

UNIVERSIDAD DE MADRID
FACULTAD DE MEDICINA



TESIS DOCTORAL

**Contribución al estudio anátomo-funcional, clínico,
terapéutico y médico-legal de las fracturas**

MEMORIA PARA OPTAR AL GRADO DE DOCTOR
PRESENTADA POR

Rafael Vega y Fernández-Crespo

Madrid, 2015

R.50.237

TA 90



UNIVERSIDAD COMPLUTENSE



5315024512

**"CONTRIBUCION AL ESTUDIO ANATOMO-FUNCIONAL, CLINICO, TERAPEUTICO Y
MEDICO-LEGAL DE LAS FRACTURAS
DEL CALCANEOS".**

**Tesis doctoral, que para optar al titulo de Doctor
presenta el Licenciado: D. RAFAEL DE VEGA Y FERNANDEZ-
GRESPO.**

**Catedrático Director: Dr. D. LEOPOLDO MORALES APARICIO
Catedrático de Patología quirúrgica en la Facultad de Medicina de
la Universidad de Valladolid.**

**Valladolid 1951
555555**

IN MEMORIAM

de

mi padre

RAFAEL DE VEGA BARRERA
MEDICO-Cirujano y hombre bueno.

mis abuelos

ISAAC DE VEGA Y UGARTE
Medico

SANTOS FERNANDEZ-CRESPO
Estudiante de Medicina

[mi bisabuelo]

MARCELINO FERNANDEZ DE LERA
Medico-Cirujano

[mi tatarabuelo]

JUAN FERNANDEZ DE LA FUENTE
Cirujano

[mi cuarto abuelo]

MELCHOR FERNANDEZ
Cirujano.

ILUSTRE TRIBUNAL:

Cuando al finalizar mi licenciatura, me vi en la precision de elegir un tema para mi tesis doctoral, me incline desde el primer momento, hacia un asunto relacionado con la cirugía traumatológica. Pensaron en tal elección muchos motivos (mis aficiones, la labor de internado, mis primeras publicaciones) y esta anticipada dedicación a los estudios traumatológicos, tal vez por uno de esos azares en que la vida es maestra, me lleve en los últimos años, a puestos quirúrgicos, (Cirujano de Guardia, Médico de Guardia en la Casa de Socorro) en que una gran parte de nuestro quehacer, discurría bajo el signo siempre prototípico e inédito de la traumatología.

Así elegí este estudio, sobre las fracturas del antebrazo y año tras año, fui añadiendo nuevas observaciones, cotejando datos, estudiando en el cadáver lo que pudiera beneficiar al lesionado y desmenuzando con parsimonia los mil y un problemas de tales fracturados. Vi así mismo, que para despejar

ciertas ingenuitas, se imponía "a priori", un análisis filogenético y ontogenético del pie humano sano, ineludible premisa para el estudio del pie fracturado; hice en suma, labor de meditación y no de improvisación. Y esta labor, que respetuosamente someto a vuestro veredicto, tiene una orientación triple, bibliográfica, clínica y experimental. Bibliográficamente hemos revisado un gran número de publicaciones (solo en parte mencionadas en este trabajo) que nos han proporcionado, una idea clara de los propósitos y concepciones, que animaban a quienes nos precedieron en este arduo y discutido terreno; clínicamente hemos cotejado lo que los demás dijeron, con los que nosotros íbamos leyendo en cada nuevo paciente y todas las dudas, todas las sugerencias, las múltiples normas que de este cotejo entre lo leído y lo vivido, se desprendían tenían su contraste en el cadáver, en el estudio microscópico, en la construcción de artificios que imitaban la disposición estructural del ser humano, en la investigación de piezas es-

queleticas. Aparte hemos revisado el problema medico-legal de estas fracturas, que a pesar de su creciente interes, solo se toca de modo ocasional y pasajero en la casi totalidad de libros y articulos consultados.

Dispensamos hoy, tras casi cuatro años de labor, de una gran cantidad de material, cuyas densidad y cuantia rebasa los limites de una tesis, y tratar de exponerle aqui, fatigaria la atencion de ese Ilustre Tribunal que con benevolencia acoge mi labor de aprendiz. Doy pues, en mi modesta contribucion un anticipo, la promesa de un programa, que si mis fuerzas no flaquean tendre el honor de volver a afrontar en un proximo futuro, como obra sasonada y madura, a quienes hoy le enjaicaban como un retoño cientifico.

Es costumbre en esta introduccion, dejar constancia de reconocimiento a quienes ayudaron o estimularon, la redaccion de la memoria presentada; y como español bien nacido, se que la expresion de mi deuda de gratitud es algo consustancial con mi hombria, y negarla o secalayarla seria negarme a mi mismo.

Pase a este capitulo cordial, citando en primer lugar a los muertos; a la cabeza, no podia faltar el recuerdo de mi padre tragicamente desaparecido en plena juventud y que por ser un cirujano cabal, era tambien un cabal hombre bueno; tras el y en teoria espectral van todos esos ascendientes que desde hace mas de dos siglos, dieron lo mejor de sus vidas e intenciones a la obra misericordiosa de sanar al doliente.

No puede dejarse de invocar tampeco, a otro muerto amable, otro compaero que se anticipa en el gran viaje y que de vivir hubiera revisado con carifio estas mal pergefiadas paginas; don Vicente de Andres Bueno, fue mi mentor en cuestiones de Medicina Laboral, a su lado me diplome y de su boca aprendi las orientaciones medico-legales, que en parte han sido utilizadas, para la redaccion de la correspondiente seccion de mi tesis.

Si los muertos son bastantes, los vivos afortunadamente son mas; va mi devocion sincera a don Leopoldo Morales Aparicio, mi jefe, (en el genuine sentido de la palabra),cuyo continuo interes posibilito el logro de este traba-

- V I

je, acicateandome casi a diario durante todo el tiempo de su gestacion y desarrollo y por ultimo a todos mis camaradas, adjantes, ayudantes, alumnos internos y enfermos, de quienes siempre he aprendido algo nuevo, porque mi maxima aspiracion, es la de ser mientras mi vida dure, un perpetuo discipulo.

ILUSTRE TRIBUNAL: en las paginas venideras podra haber y habra, aciertos y errores, logros y fallos, afirmaciones erroneas al lado de interpretaciones bien concebidas; de todo lo bueno en ellas contenido hay uno o varios responsables, quienes me guiaron y adiestraron; aquello que no merece vuestra favorable calificacion, es solo la falta de este licenciado, que espera de vuestro recto sentido, el logro del mas preciado galardón de nuestra carrera.

Orden de exposicion

Para una mejor ordenacion, hemos dispuesto las materias de nuestra tesis en las siguientes partes:

- a) Cuestiones antropologicas, (filogeneticas y ontogeneticas) y anatomicas, (estaticas y dinamicas), del pie y del calcaneo. (Partes 1ª y 2ª)
- b) Cuestiones anatomo-clinicas y fisiopatologicas de las fracturas del calcaneo, con especial consideracion de sus problemas terapeuticos. (Partes 3ª, 4ª y 5ª).
- c) Estudio medico-legal y exposicion de nuestra casuistica con sus resultados. (Partes 6ª y 7ª).
- d) Bibliografia citada en el texto o consultada (abreviada). (Parte 8ª).

Aparte y en un Atlas independiente, incluimos los cuadros, graficos, esquemas, radios, fotos y dibujos, que ilustran, confirman e aclaran nuestra exposicion tematica.

Parte Primera

**PREMISAS ANTROPOLOGICAS, ANATOMIA DINAMICA Y MORFOLOGICA DEL PIE Y PAPEL
FUNCIONAL DEL CALCANEOS**

"In no other region of the body is an understanding of evolutionary history, as a preliminary to the study of anatomy and physiology, more essential, than it is in the foot".

NORMAN C. LAKE

Resumen de la filogenia del pie-

En el sector de la filogenia, privan actualmente, siguiendo las directrices anglosajonas, dos teorías explicativas, la llamada teoría humanoide, que presupone, al "homo sapiens" actual, derivado de una rama primitiva de primates y la teoría gótiloide, que interpreta el parentesco biológico del ser humano, admitiendo que su iniciación tuvo lugar a partir de una rama que brotó del tronco de los grandes monos, presentando muchas características comunes con el gorila.

Hay aquí un punto litigioso y poco agradable; como escribe WOOD JONES: "El relato filogenético del pie humano, se ha visto entremezclado con tan poca fortuna, con la cuestión del origen del hombre, que mucha de la literatura con él relacionada, está coloreada por los matices de las teorías que abarcan el otro más amplio punto de vista". Trataremos de considerar objetivamente este asunto, sin caer en una detenida exposición, fuera de nuestros fines e intenciones.

Hay un hecho antropológico primordial, al llamado fenómeno de la braquiasion, común a los homínidos y mones primitivos, y consistente en la progresión arborea mediante el balanceo y asimiento con los brazos. Sir ARTHUR KEITH, hace casi cincuenta años, llegó incluso a definir al hombre, como, "un ser braquiado superformado, adaptado a la vida sobre el suelo", aunque en 1940, repudiase esta y otras anteriores afirmaciones.

Filogenéticamente el pie humano (HOOTON, TURNER) aparece en el primer ser de contextura antropomorfa, con toda probabilidad a finales del período Oligoceno, y como consecuencia de la bajada a tierra, de seres arbóreos, que por necesidades vitales, tuvieron que adaptarse a una vida a nivel del suelo, este descenso trajo consigo la adopción de la postura erecta, que filogenéticamente es el cambio de mayor trascendencia para la historia del pie y de la fábrica corporal. (Fig. 1).

Las modificaciones fundamentales, determinadas por estos dos cambios, pueden ser resumidas, diciendo que como consecuencia de ellas, aparecieron:

- a) un incremento del tarso posterior, con un talón bien conformado en volumen y tamaño. (Fig. 2 y 3).
- b) la pérdida del poder prensil de los dedos. (Fig. 1) y como consecuencia directa, su reducción en tamaño, longitud y movilidad.
- c) la incorporación del primer dedo (hallux) al resto de los dedos.
- d) la tendencia a la formación de un pie compacto y sólido, necesario por el nuevo modo de locomoción terrestre, ("convirtiéndose al pie en una unidad de trabajo más eficaz". MORTON).
- e) la sustitución de las garras, (por idéntico motivo), por uñas planas.
- f) la aproximación del eje funcional al arco interno del pie.
- g) el enderezamiento del eje de palanca podalícea. ("leverage axis").

Pero, además de estos puntos mencionados, hay otros dos que requieren más detallada exposición, por su futuro interés para el estudio del calcaneo:

- 1) El perfeccionamiento estructural del pie moderno, modifica la carilla calcánea del astrágalo (Pae. Art. Calcaneare posterior), que adquiere en el hombre actual una orientación distinta y casi inversa a la que ofrecía en el Hemo Neanderthalensis y en el gorila.

2) La culminación de estos cambios sucede en el calcáneo, viéndose que mientras en el gorila la faceta articular astragalina (Fac. Art. talaris anterior) muestra una dirección oblicua (formando un ángulo obtuso con el eje vertical del hueso), y, continuándose con un sustentaculum tali muy desarrollada; en el hombre de Neanderthal se aproxima a la horizontal y en el hombre moderno, en quien la postura, incrementa la presión corporal sobre la carilla reduciéndola en el sustentaculum, la orientación de la carilla es francamente horizontal y el sustentaculum, más estrecho y reducido (ver, anatomía del calcáneo más adelante) (Fig. 4).

Podemos pues decir con palabras ajenas que: "La remodelación del calcáneo puede considerarse como la clave explicatoria, de todos los demás cambios importantes que ocurren en toda la estructura del pie". (MORTON).

Resumen de la ontogenia del pie humano--.

Ha sido un asunto, que aunque no se ha estudiado profusamente, lo conocemos bien, gracias a la labor intensa y documentada, de un buen plantel de in-

vestigadores (RETZIUS, /1904/, BARDEN, /1905/, STRAUSS, /1905/, BARLOW, /1905/, y DYRE TROLLE, /1947/):

Los miembros superiores e inferiores, hacen su aparicion en la tercera semana de la vida intrauterina, como brotes de tejido mesenquimatoso envainados en una capa ectodermica; en el estadio de 12 mm. "aparece la flexura del codo que mira hacia atras y hacia afuera. Despues - escribe TAURE - aparece la de la rodilla orientada en el mismo sentido". Transcurrido un cierto tiempo, en la parte mas distal del mameleon, que va a constituir el miembro inferior, se desarrolla un nuevo accedamiento, correspondiente al pie, colocandose la flexura de este miembro en un plano mas posterior. Es decir, en los embriones de mamiferos y en el hombre, las extremidades no se implantan perpendicularmente al tronco, sino que girando unos 90° (en el sentido de las agujas del reloj para el m. superior y en sentido contrario para el inferior) vienen a colocarse en una postura mas bien lateral.

Generetandones al pie, en la evolucion de su tejido mesenquimatoso contr

- 9 -

se observa que los esbozos esqueléticos de los dedos, alcanzan el borde limitante del muñon embrionario en la 7ª semana, formandose las uñas en el 8º mes. Los caracteres peculiares del pie embrionario pueden resumirse así:

a) Ofrece una disposición radiada de los dedos (la divergencia digital es menor en los embriones europeos, que sobrepasan los 18 mm. conservandose despues de este estadio en los embriones de razas descalzas o primitivas).

b) muestra variaciones en la formula digital, que nunca se acercan a la que tienen los embriones de antropoides (solo ocasionalmente se puede ver durante breves periodos formulas de tipo 3)2)1)4)5 o 3)2)4)1)5. WOOD JONES).

c) Predominancia en longitud del 2º dedo, que supera al 3º a partir de la 8ª semana.

8

d) Modificaciones típicas de las eminencias plantares (carácter fundamental del pie de los mamíferos).

e) Articulación de la extremidad inferior del peroneo (es fibulare) con la cara lateral del calcaneo, (este contacto transitorio se inicia en el estadio de 17 mm. y cesa cuando el embrión llega a los 25 mm.), por consiguiente durante cierta etapa de la embriogenesis el astragalo solo tiene conexión con la tibia.

f) El astragalo en el estadio de 25 mm. presenta un cuello mas angulado (30º)

que en el adulto (20°). Este carácter sería para STANLEY muy significativo, y en él encontraría un argumento, para refutar la teoría goriloide, ya que la angulación de estos se hace en un sentido totalmente opuesto. También el ángulo de torsión cervico-astragalino es menor de 20° (en el adulto 40°).

g) Embriogenéticamente, el cambio más característico a nivel del calcáneo, es su lento crecimiento, comparado con el de las restantes estructuras óseas del pie (25 % en el feto de 50 mm. contra 33% en el ser adulto).

Y como carácter exclusivo de la especie humana, podemos mencionar la configuración del cuneiforme preaxial (antocuneiforme) que no muestra en sus fetos la superficie articular distal en forma de silla de montar, típica y peculiar de todos los Primates que tienen dedos gordos capaces de oponerse así como el desarrollo del ligamento transverso metatarsiano (BARLOW) que incluye y abarca el dedo gordo en contra de lo que ocurre en los antropoides.

Evolución del calcáneo en los vertebrados tetrapodos--.

Para dejar definitivamente sentados, algunos importantes conceptos creo conveniente, analizar con detalle algunas facetas de la anatomía evolutiva de calcáneo.

El problema de la anatomía comparada de los miembros, es "uno de los problemas más vastos y discutidos de la morfología de los vertebrados". Los miembros superiores e inferiores de los vertebrados tetrapodos, se apoyan en dos áreas esqueléticas llamadas cinturonas o Mananas.

El cinturon superior o anterior se le designa como pectoral, al inferior o posterior como pelviano, por el papel que juega en la constitucion de la pelvis, cada una de ellas tiene tres piezas (de ellas una ventral y otra dorsal). Los miembros quiropterigidos o quiridines se ajustan a un patron unico, con tres segmentos un estilopodo (porcion del muslo), un zeugopodo (pierna con dos huesos paralelos) y un autopodo (pie o mano). (Fig. 6)

El autopodo puede a su vez ser subdividido en tres partes, perfectamente individualizadas: 1) el basipodo, integrado por la doble fila de huesos ciertos tarsianos; 2) los cinco metatarsianos o metapedianos (alargados y radiados) que forman el metapodo, y 3) el peropodo, representado por cinco radios o dedos, que difieren de los metapedianos por estar divididos en falanges.

Los miembros de los vertebrados tetrapodos, pueden diferenciarse segun su relacion con el plano sagital, en transversales, horizontales y parasagitales o erectos. Con lo expuesto podemos pasar a considerar algunas caracteristicas de la anatomia del calcanco en la serie animal.

Los anfibios, (urodeles); no poseen un calcaneo propiamente dicho, sus huesos tarsianos son muy poco móviles (anarthrosis syndesmotica de NYHL). El aparato locomotor de los reptiles, muestra ya grandes diferencias que difieren según se trate de los saurios, los cocodriláceos y los quelonios, (Fig. 7 y 8). Los primeros (sauros) presentan una pieza única el protarse, formada por la fusión de los huesos de la primera hilerla tarsiana, los de la primera fila están reducidos a dos en el adulto. Los cocodrilianos muestran el primer esbozo de calcaneo, a ofrecen en la primera fila tarsiana dos huesos independientes uno medial (equivalente al astrágalo) y otro lateral o peroneal, al que llamaremos calcaneo, con la forma de un semicírculo, cuya circunferencia mira hacia delante y arriba, presentando una apofisis saliente en su lado caudal. En los quelonios, que se mueven reptando no hay formaciones de gran interés y entre tanto podríamos decir de los pájaros. El grupo de los mamíferos, ofrece en cambio, una notable homogeneidad morfológica y su pie, originado a partir de una matriz cartilaginosa, nos permite distinguir dos filas tarsianas, agrupadas de manera muy particular.

La primera presenta un hueso tibial, que o bien permanece libre como escafoide de su borde interno o se fusiona con el hueso central para formar el escafoide; el intermediario, muy desarrollado va a formar el estragale y el peroneo, después de adquirir un gran volumen se transforma en el calcaneo. El central siempre fusionado con el tibial, engendrará (como acabamos de decir) un escafoide que se ubicará entre los tres primeros tarsianos e isomorfos y los dos últimos al soldarse originarán el cuboide..

Un punto que no queremos dejar de mencionar, es el relativo a las modificaciones determinadas sobre el basipodo, por la forma de apoyo del pie sobre el terreno.

En la plantigradia, peculiar de los mamíferos claviculados, la mayor parte de la planta contacta con el suelo, su consecuencia es el desarrollo de un talón y de un calcaneo robusto y bien configurado. En la digitigradia, el animal toma contacto con los dedos (buey, caballo) distinguiendo los dedos o sin distinción. (La primera sería par, impar o estaxoica).

Entre las variaciones típicas del calcaneo en algunos ordenes de mamíferos, mencionaremos como interesantes o curiosas, las que aparecen en:

- a) El ornitorrinco (*Ornithorhynchus paradoxus*) cuyo calcaneo, posee una carilla en su cara superior (ver figura) destinada a articularse con el peroneo y otra carilla anterior que se articula con el astrágalo. El calcaneo hueso portoespolon y el primer cuneiforme no constituyen una bóveda elástica.
- b) El elefante (*Elephas maximus*) cuya rectitud de miembros hizo a GAUPRY calificarlos de "rectigrados", posee un calcaneo perfectamente formado, articula por arriba con el astrágalo y por delante con los huesos correspondientes; el calcaneo ofrece una tuberosidad postero-superior (por su orientación).
- c) El cabrito (*Capra domestica*) presenta especialmente modificado el astrágalo; el calcaneo posee un sustentaculum tali pseudo y bien conformado y una tuberosidad posterior saliente y redondeada.
- d) El cerdo (*Sus domestica*) es un artiodáctilo con cuatro metatarsianos; el astrágalo es grande y su calcaneo va adquiriendo una configuración más "humana", poseyendo una apofisis anterior estrechada en sentido transversal y una carilla articular superior, correspondiente a otra carilla peronea, la tuberosidad posterior está ya perfectamente constituida.
- e) El canguro (*Macropus* Sp.) ofrece ya un interés grande para nosotros, ya que sus desplazamiento los hace mediante un verdadero "bipedismo"; el astrágalo presenta una plega saliente, que posee ya carácter rudimentario, tiene un hueso que también existe en el caballo, pero ya cambiada su forma.

acodadura en bayoneta prolongada hacia dentro.

f) La foca (*Phoca Vitulina*) tiene un calcaneo con una tuberosidad saliente dirigida en sentido anteroposterior, pero poco saliente; en compensacion el astragalo emite una apofisis dirigida en el mismo sentido de la tuberosidad calcanea con la cual se adhiere.

En suma, los vertebrados tetrapedos y en especial los mamiferos, tienen una disposicion estructural en su miembro posterior, que se ajusta a un patron tipico comun; el calcaneo en los ordenes mas inferiores no aparece como tal, sino en forma de un huesecillo (peroneo o peroneal) que puede identificarse aislado o fusionado con otras estructuras. La transformacion del calcaneo, deducida del estudio de los tipos principales, puede resumirse afirmando que el hueso peroneal primitivo, pierde su contacto con el peroneo emigra debajo del tibial (futuro astragalo), y la columna integrada por estos dos huesos, bajo el estimulo del peso corporal y a consecuencia de la marcha plantigrada y erecta se desarrollan, hasta adquirir su morfologia mas acabada en el ser humano. Un factor modelador de gran interes, es el papel de los musculos de la pierna, ejercido por mediacion de sus insercio-

Anatomía morfeológica del calcaneo-.

El estudio de los caracteres formales del calcaneo, ha preocupado de antiguo, a los anatómicos; en 1896 PFITZNER sentó las bases de la nomenclatura, seis años más tarde, LAIDLAW, (1903), en un artículo clásico, basando en el análisis de 750 piezas, dejó establecidos los caracteres morfeológicos humanos, con notable precisión; GRUNWALD, (1925), hizo, sobre las normas del anterior autor, un interesante estudio comparativo en relación con la morfeología de los primates y BRUNO (1935) con un material de 200 ejemplares, hizo más recientemente deducciones valiosas. La última aportación es la de COURTY, (1945), que por versar más bien, sobre las relaciones entre morfeología externa y disposición interna arquitectónica, mencionaremos en la próxima parte. No vamos a iniciar aquí una disquisición teórica, sobre puntos morfeológicos ya estudiados o sabidos; aprovechemos la experiencia ajena para tratar de corregir nuestras propias concepciones originales.

El calcaneo tiene una forma vagamente cúbica, y su eje mayor forma con el

plano de apoyo, un angulo variable mas o menos agudo. El calcaneo reposa sobre el suelo, mantenido en equilibrio por las fuerzas antagonicas, de los ligamentos plantares (y los musculos) y el tendon de Aquiles, contactando principalmente por su tuberosidad interna. (JIMENO VIDAL); segun BRUNO el tuberculo postero-interno, estaba mas desarrollado en el 78 % de sus piezas). Sus principales detalles y su nomenclatura (segun la I.E.A.) estan recopilados en el Cuadro numero 1.

Para nuestros fines, nos interesa unicamente, los hechos y observaciones que vamos a mencionar.

El estudio de fetos y embriones, nos ha permitido comprobar (coincidiendo en esto con otros embriologos) que el tejido mesenquimatoso matriz, se transforma en cartilaginosa, dentro de las 24^a a 32^a semanas (aparicion del punto calcaneo) no ossificandose por completo hasta los 16-18 años (radiografias en sujeto vivo, Figs. 10 y 11) y teniendo otro secundario para la tuberosidad posterior entre los 6 y 10 años. (Fig. 12). (Ver Fig. 9 y cuadro 2). El carti-

lage de conjuncion, da al calcaneo infantil una morfologia, que puede ser causa, en practicas poco conocedoras, de interpretaciones erroneas y mientras no se suelde, cabe la posibilidad de un arrancamiento "epifisario". Por su volumen es el hueso mas voluminoso del pie, y la relativa complejidad de sus accidentes morfologicos externos, corre parejas con la disposicion trabecular de su esponjosa, tanto o mas interesante que la de la extremidad superior del fémur.

Morfologicamente lo mas destacando son: el sustentaculum tali y la disposicion de las carillas talamias.

El sustentaculum tali humano, es una reliquia mas reducida, de una formacion mas desarrollada en los animales antropeidos y simios; teniendo tambien mayor desarrollo y volumen entre las razas primitivas (tasmanie; ANTHONY). Puede afirmarse que su menor desarrollo, depende directamente, del enderezamiento del eje vertical del calcaneo y de la mejor adaptacion a la marcha y bipedestacion, estando ademas en relacion inversa, con el tuberculo postero

interno de la cara inferior calcanea y de su tuberosidad mayor (tuber calcanei). En el ser humano, segun nuestras observaciones, diferenciamos cuatro tipos fundamentales de sustentaculum. (Fig. 13):

a) saliente, con una sola faceta articular.

b) Alargado y en forma de suela de zapato, con una carilla articular astragalina (facies talaris art. distalis) estrangulada en su tercio medio o anterior.

c) Alargado y en forma de suela de zapato, pero con dos carillas articulares; una anterior pequena (Fac. tal. articularis distalis) y otra posterior, mayor (Fac. tal. articularis media) separadas por una pequena zona sin revestimiento cartilagineo.

d) Con dos carillas independientes, separadas del todo y a manera de dos sustentaculum.

La proporción aproximada en nuestros ejemplares era para los cuatro grupos:

Tipo a): 5-10 % Tipo b): 55-65 % Tipo c): 25-35 %, y para el Tipo d): 5-5 %.

Como con otros accidentes anatomicos, la disposicion en serie permite recoger toda una gama de tipos, con formas de transición. (Fig. 14). El sustentaculum tali, es un caracter hereditario predominante y adquirido (recuérdese

la ontogenia y filogenia del hueso, que inclase en fetos y embriones muy juvenes, se distingue con claridad. (Fig. 15).

El estudio del talamo, (Facies articulares talaris proximalis de la I.H.A. thalamus, Tragplatte), ha permitido ver que esta relacionado con la forma del sustentaculum; cuanto mas posterior y corta es la fac. talaris articularis distalis, mas se verticaliza la faceta talarica, y al revés en caso de implantacion anterior de la primera. El interes biomecanico del talamo, radica en que es la plataforma, que recibe el peso total del cuerpo, transmitiendolo a las tuberosidades o tuberculos de la cara inferior del calcaneo. Solido y convexo en sentido antero-posterior (en pavillon de cor de chaise, decia PARABOEUF), ofrece mayor uncurvacion por su lado externo y como COURTÉ ha demostrado, la mayor o menor horizontalidad de su superficie, conforma de distinto modo la trabeculacion de su esponjosa.

Un ultimo hallazgo morfologico personal, es la individualizacion de dos variedades de calcaneos, perfectamente distinguibles tanto en la piezas osas

como en las radiografías de sujetos vivos. (Figs. 16 y 17)

Uno de ellos, (Var. brevis) es corto, compacto y robusto, se trazamos con el una perpendicular al punto mas alto del talamo, veremos que este punto viene a corresponder a un lugar situado entre el tercio medio y el tercio anterior del hueso, y si reconocemos su cara inferior, apreciaremos dos tuberculos casi iguales en altura, aunque haciendo el interno mas ligera prominencia; otros caracteres son inclinacion abrupta del talamo, sustentaculum saliente.

La variedad longus, muestra caracteres morfologicos opuestos; el punto talamico, viene a corresponder al centro ideal (línea media) del hueso; la tuberosidad interna esta desarrolladísima y forma en el perfil o contorno esee un saliente, mayor que el del sustentaculum, lo cual hace que la cara lateral interna, forme un canal genuino y profundo (canalis threoclearis); el talamo es oblicuo, con un paralelismo mas suave y el sustentaculum no muy acusado tie-

no el eje mayor, orientado en sentido anteroposterior.

Por la minucia con que han sido hechas, y por lo poco difundidas que estan, merece la pena recoger las observaciones de GEBHWALD, realizadas sobre un material que comprendia, 2 orangutanes adultos, 2 gorilas adultos, 3 chimpances, 50 esqueletos de seres humanos adultos, 4 de niños y ademas 10 sujetos con partes blandas. En todos ellos se determinaron cinco indices, basados en las relaciones reciprocas de la anchura, la altura y la profundidad del canal interno. (Ver Cuadros nos. 3 y 4). y de su estudio cabe deducir las conclusiones siguientes.

El orangutan, antropoide primitivo, trepador, tiene un calcaneo obliquo (posicion intermedia entre la horizontal y la vertical) con un pie 5,06 veces mayor que el calcaneo, (Ver Fig. 13), con un sustentaculum muy bien desarrollado. El gorila por su genero de vida, posee un calcaneo mas obliquo, mayor volumen y sustentaculum mas desarrollado; el pie es 4,48 veces mayor que el calcaneo. En el chimpance los hechos salientes son el incremento proporcio-

nal del volumen y del enderezamiento (aproximación a la vertical; el sustentaculum tali se acerca a la configuración humana (correspondiendo por mitades al tercio anterior y medio del calcáneo) y el pie es solamente 4,01 veces mayor que el calcáneo. En el hombre adulto las cifras promedio halladas fueron: longitud: 75,2 mm., anchura: 35,0 mm., altura: 35 mm., longitud del pie: 231,4 mm. y relación de esta con la longitud del calcáneo 3,1. El sustentaculum ha perdido su oblicuidad y forma con el eje del cuerpo un ángulo de 90°, desplazándose hacia el plano posterior. En los niños se conservan las proporciones.

En suma, y con palabras de GRUNWALD: "Es en el hombre, sin duda alguna, en donde el calcáneo alcanza mayor desarrollo. El calcáneo triunfa por así decirlo, por completo, del efecto del peso del cuerpo y se adapta, (dicho en otros términos) a la nueva función: la de soportar el cuerpo humano, con una columna vertebral completamente elevada".

Resumen de la función del pie-.

El pie desempeña dos funciones fundamentales: sirve para el descanso en posición erecta(función estática), y para propulsar el cuerpo, favoreciendo la marcha (locomoción; función dinámica). Pero su funcionalismo por la calidad, cantidad y disposición de los factores que entran en juego, es difícil de expresar y mas aun, de referir sucintamente.

En la posición de equilibrio estático, el problema fundamental es mantener inmovil y en un sitio determinado, el centro de gravedad corporal; en la locomoción se plantea un problema mecánico opuesto, el del desplazamiento de este centro.

1) Estática. En posición de pie y con sus puntas separadas (posición de firmes en ángulo de 30° - 40°), el esqueleto esee sólido y compacto, transmite hacia el suelo el peso corporal, proporcionando una base de sustentación, en la que la prolongación del centro de gravedad, vendría a caer un poco por delante del talón interno, (a la altura y por dentro del encafeidos), distribuyéndose hacia atrás (talón), la mayor parte del peso y hacia adelante

por intermedio de las cabezas metatarsianas el resto.

MORTON con su estatiometro, ha establecido las relaciones de distribucion, (ver Cuadro N° 5) afirmando que en un adulto de 120 libras, van a parar a cada pie 60 libras, segun este reparto:

al talon	30 l.
al primer metatarsiano (dos puntos de contacto de 5 l. cada uno)..	10 l.
a cada metatarsiano lateral (II al V) 5 l. cada uno	20 l.
TOTAL	60 LS.

Esta distribucion y en general el apoyo estatico, se hacen especialmente por el sistema externo, calcaneo-cuboides-IV y V metatarsianos y dedos, (Figs. 19, 20, 21). LAMBRINUS corroborando conceptos vertidos por ELLIS en 1889, así lo sostenia recientemente. "La parte externa-escribia-se aplica de plano al suelo, da una superficie de apoyo amplia y da estabilidad y equilibrio con ayuda de los dedos cuarto y quinto. Es esencialmente un organo equilibrador, mientras que la porcion interna es esencialmente una palanca". MATHEIS siguiendo la interesante teoria de los puntales de KNUEL, llega con absoluta espontaneidad a identica deducion.

El pie, de acuerdo con su doble función fundamental posee dos ejes:

1) el eje de equilibrio, que va desde el centro del talón hasta un punto anterior, situado entre los metatarsianos II y III.

2) el eje de propulsión o palanca, que arrancando también desde el centro del talón por su parte posterior, cruza delante, entre los metatarsianos I y II.

El análisis del pie en cuanto órgano de equilibrio, nos obliga a considerar dos clases de estabilidad: A) la estabilidad estructural y B) la estabilidad postural.

La primera, (A) estructural, es una propiedad intrínseca de los elementos del pie, que pudiéramos definir, como la capacidad de mantener determinada forma en condiciones normales, forma que resiste los esfuerzos moderados y no es anulada por la anestesia profunda; esta íntimamente conexiónada con la morfología de huesos y ligamentos.

La estabilidad postural (B), entendida con el concepto cinemático del pie,

, pudiera enunciarse, como la relacion postural que el pie adopta como segmento del cuerpo y con respecto a este, ofreciendole un apoyo estable y conduciendo a los desplazamientos del centro de gravedad. Esta relacionada con la funcion muscular y se pierde durante la anestesia profunda y puede ser anteroposteriore lateral.

Bajo el angulo dinamico interesan sobre todo, el funcionalismo del pie durante la marcha y la carrera; en la primera sobre todo en la fase de balanceo, llega un momento en que durante cierto tiempo, el talon soporta el peso total del cuerpo, de aqui las dificultades que nacen en el momento en que por una fractura, nos hallamos ante un talon insuficiente.

En la marcha, el centro de gravedad, proyectado alternativamente sobre cada pie, sigue segun los calculos de ELFTMAN y MANTER, una linea de resultantes, (recogida en la fig. adjunta, Fig. 22).

Fisiologia del tarso posterior y papel funcional del calcaneo-

Las disquisiciones ontogeneticas, filogeneticas y cinematicas, que acabamos de hacer, demuestran la importancia que ofrecen para el correcto funciona-

lismo del pie, poseen determinados segmentos y en particular el talón y su hnoe al calcaneo.

Nosotros de acuerdo con nuestros trabajos y observaciones morfeologicas y funcionales, distinguimos dinamicamente un antepie y un retropie, sectores anterior y posterior del pie, cuya frontera es la articulacion de LISFRANC. El antepie, esta formado por huesos largos, con vinculos distensibles y cierta independencia; el retropie, por huesos cortos, robustos y bien trabados; el primero tiene, hablando llanamente, una funcion de resorte, el ultimo es un solido pilon de apoyo.

La clave de los movimientos del retropie, reside en el conjunto articular de las articulaciones astragalo-escafoideas y subastragalina; sin en juego armonico, (vease lo que decimos en la cuarta parte) son imposibles los movimientos de pronacion y supinacion, y su anulacion destruye la energia funcional del Doppeltes Kenisches Zapfenlager de MAHUS, (Fig. 23) inutilizando

en cierto modo, el equilibrio postural anteroposterior y totalmente el lateral. Las razones que confieren importancia fundamental al tarso posterior podemos compendiarlas así:

- 1) Filogenéticamente, el tarso posterior muestra un volumen y desarrollo crecientes, de modo especial en los seres que andan o marchan.
- 2) Ontogenéticamente, también se ve un crecimiento mayor porcentual.
- 3) Mecánicamente, porque la anatomía funcional, prueba que los dos huesos fundamentales (astrágalo y calcáneo) sirven de apoyo al resto de los huesos tarsianos y esqueleto del antepié.
- 4) Estructuralmente, porque la investigación con métodos adecuados, (planigráficos, estratográficos, clostrográficos, etc), corroboró de modo objetivo, que su integridad es indispensable, para el correcto apoyo y desplazamiento del individuo normal.

Apurando aun mas el analisis, llegamos a la conclusion de que el calcáneo en el ser humano, constituye la clave estructural del pie. Este hueso presta apoyo a los cinco arcos plantares (según las ideas de MORTON, Fig. 24), poseyendo las dos inserciones mas potentes de dicho segmento (tendon de Aquiles y musculos plantares). Por otra parte proporciona un potente brazo de

palanca, capaz de dar apoyo y desplazar toda la estructura corporal durante la deambulación. (Fig. 25) y su misma disposición trabecular es otro claro indicio de la importancia de su misión. Por ello cualquier deformación traumática o no traumática del calcáneo, puede trastocar la estática y dinámica del pie, e incluso alterar totalmente las condiciones de marcha y equilibrio corporales; suscribimos integralmente la afirmación de HORNAM, cuando declara de modo rotundo, que, "sin el calcáneo se derrumbaría todo el armazón".

MÉTODOS Y MATERIAL EMPLEADOS PARA LA REDACCIÓN DE ESTA PARTE

Métodos..-Revisión bibliográfica de conceptos anteriores; estudio anatómico de las piezas, (morfología, medición, comparación; estudio anatómico mediante cortes macroscópicos sobre el material indicado; estudio histológico microscópico mediante cortes seriados; ejecución personal de preparados anatómicos para demostraciones.

Material-. Hemos dispuesto de un amplio material en su mayor parte procedente del Servicio de Anatomía (Prof. R. LOPEZ PRIETO) e Instituto Anatómico Sierra, y de otros servicios Universitarios especializados. El material analizado se divide así:

Análisis osteológico-. 10 esqueletos armados de sujetos adultos-3 esqueletos armados de niños-3 esqueletos armados de fetos de 4, 5, 6, 7, 8, y 9 meses, (Museo de Medicina Legal)-11 pies de adultos armados (6 izquierdos y 5 derechos)-170 calcaneos (en parte de nuestra colección personal) 97 del lado derecho y 73 del lado izquierdo. (Ver figura 26)

Análisis de piezas con partes blandas-. 28 miembros inferiores, 18 derechos y 10 izquierdos de adultos y niños de diversas edades, en parte disecados personalmente. (Ver figs. 27, 28, 29, 30)-14 embriones y fetos de diversas edades y tamaños (deco de ellos de nuestra colección personal). (Figs. 31, 32, y 33).

Parte Segunda

ESTUDIO EXPERIMENTAL DE LA ESTRUCTURA TRABECULAR DEL CALCANEO

"Le calcaneum, est un des os les plus
interessants de l'economie au point de vue
de son architecture"

MOREAU.

fundamentos. Concepciones anteriores, Metodos.-

La consecuencia logica del papel crucial, representado por el calcaneo en la fisiologia del pie, era la de polarizar aun mas el interes de los investigadores, no solo sobre su configuracion externa, sino tambien sobre aquella disposicion interior, que con razon se ha venido llamando ciertamente la "arquitectura del calcaneo"

Esta labor exploratoria es fruto por igual de anatomicos, radiologos, eliminicos y traumatologos, cada uno de ellos utilizando los medios o tecnicas que por su especializacion les eran mas comodos e idoneos.

Considerando en bloque todos los trabajos precedentes, vemos en ellos una concordancia y una discordancia. La concordancia radica en el hecho de que salvo variaciones u omisiones poco decisivas, los hallazgos de la mayoria de los autores, vienen a coincidir en la representacion grafica de los sistemas trabeculares, cosa logica, puesto que frente a un hecho objetivo de limitad-

complejidad, la observación persistente llega a dibujar un prototipo, que se identifica mas o menos con la realidad, sin desviarse mucho de esta; en cambio cuando se trata de bautizar estas estructuras, el personalismo de cada investigador le impule a buscar denominaciones, dictadas la mayoría de las veces por su individualísimo punto de vista, con olvido o desden de otros trabajos ajenos. Para esclarecer este tema solo dare las referencias indispensables, que aclaran y no lleven la confusión a una cuestión para nosotros perfectamente definida.

En 1878 MEYER, en sus ya clásicas investigaciones, sobre la disposición trabecular de huesos secos, sistematizó las líneas de fuerza en agrupamientos fasciculares. Según él, en el calcáneo, podrían distinguirse tres grupos de trabéculas, (Fig. 34); las trabéculas del primer grupo, continuación de las trabéculas del astrágalo, se abrirían hacia abajo y atrás en forma de abanico, alcanzando la zona de inserción del tendón de Aquiles. Las trabéculas

del segundo grupo, mas debiles y limitadas, arrancaban de la fosa calcanea astragalina, para irse a empetrar en la carilla articular correspondiente al cuboidea, viniendo a tener una direccion paralela a las del sistema anterior del astragalo. Finalmente las trabeculas del tercer grupo, naciendo de la carilla cuboidea, se incurvan a nivel de la cara inferior del hueso y van a parar a la cara posterior. La orientacion espacial de estos sistemas determina, la aparicion de un espacio atrabecular en la mitad anterior del calcaneo, que se bautizo por esta razon, como "punto debil del calcaneo".

Unos años mas tarde MORESTIN, (1894) presento dos comunicaciones a la Sociedad Anatomica de Paris, discutiendose entonces la posible arquitectura mediante el estudio de huesos secos, sin proveer que meses mas tarde el descubrimiento de los Rayos X iba a dar un magnifico medio de investigacion, en cuya aplicacion destacarian SOUBEYRAN y RIVES (1913) y MOREAU, (1919) que como radiologo ha dejado un perfecto estudio anatonorradiografia de la trabeculacion calcanea, por cierto poco difundido y conocido.

MOREAU, reprochaba la falta de precision de que adolecian los cortes anatomicos hasta entonces al uso, no considerando tampoco utiles, las radiografias sobre sujetos vivos, "porque las radiaciones secundarias y la distancia a la placa, restan en este ultimo caso mucha nitidez, a las trabeculas osneas"; "serrando el hueso verticalmente, -continuaba- segun su eje mayor, en dos mitades simetricas, se obtiene al radiografiar una de estas mitades, con su cara de seccion aplicada contra la placa, una imagen de reticula muy fina y muy legible; se evita asi la proyeccion mas o menos molesta de las fibras del lado opuesto. Pero la radiografia estereoscopica al "insuflar" por asi decirlo, el hueso y al desenredar las trabeculas en el espacio, llega a resultados mas precisos en lo referente a su arquitectura", la estereoradiografia del calcaneo, le permitio -como dice- aportar, "algunas modificaciones a las nociones clasicas que se le atribuian".

La arquitectura del calcaneo, podria sistematizarse de la siguiente manera, (Fig. 35), el hueso tendria una cortical compacta, espesada, sobre todo a

nivel del talamo y de la cara plantar. Los haces trabeculares se desparra-
man desde tres núcleos principales: el núcleo talámico, el plantar y el
aquileo o aquiliano. Las trabeculas que emanan del talamo, pueden subdivi-
dirse en un grupo anterior, (fibras talámicas anteriores) que van horizon-
talmente a la carilla cuboidea, estremecandose con las fibras astenomas
de la apofisis mayor; un grupo medio, (fibras subtalámicas) de direccion des-
cendente que esparciendose en abanico, van a parar a las caras laterales, (
(debajo de ellas queda el esbozo de la cavidad medular que se corresponde
con el punto debil de MEYER) y un grupo posterior (fibras retrotalámicas)
amplio, potente, apretado, cuyas trabeculas van a para a la mitad superior del
núcleo aquiliano.

Del núcleo plantar parten dos fasciculos, uno anterior (fibras plantares ante-
rior) corte, cuyas fibras se pierden en la apofisis mayor, y otro posterior,
(fibras plantares posteriores) que consta de dos clases de fibras, unas casi
horizontales, que se confunden con el núcleo aquileo, otras superiores que

ascendiendo oblicuamente, se entretajan con el fascículo retrotalámico, sin llegar a la cara superior, como en los trabajos clásicos se pretendía trazar, e incluso sin mucha discriminación se afirma en algunos modernos.

El músculo aquileo o aquiliano, está constituido por fibras espesas, paralelas a la cara posterior del hueso, extendiéndose desde las trabéculas plantares posteriores, hasta la cresta rugosa del tendón de Aquiles.

LORTHION y KEMPENHARS (1931), en su extenso trabajo, no aportan ninguna variación esencial, y en el "Rapport" de PAITRE y DOPPE, (1935), se viene a conservar con ligerísimas variantes el prototipo que describíamos al principio y únicamente COURTY (1945) individualiza los dos tipos de calcáneo, ya indizados en la parte anterior, según la dirección mas o menos horizontal del talón. No debe echarse en olvido, que la tipología del calcáneo y por tanto su arquitectura, está en relación con factores raciales y hereditarios y sobre este terreno queda aun mucho que hacer.

Tomografia del calcaneo.-

Se hace imperativo en este momento, el comprobar personalmente, la exactitud de las observaciones de quienes nos han precedido, ahora bien el uso de los Rayos X, como metodo de mas garantia, tiene sus fallos segun acabamos de demostrar, la radiografia "in vivo" es engañosa y puede ser confusa, la estereoradiografia o la hemiseccion de piezas secas y su analisis al modo de MOREAU, no da imagenes de nitidez irreprochable, y ademas (objeccion fundamental) no permite estudiar las secciones transversales que ofrecen una manifiesta importancia.

Para solventar este problema, imaginamos recurrir a una tomografia mecanica, para lograrla, tomamos varios huesos al azar, escogiendoles entre el grupo de piezas secas maceradas y procedimos a practicar una serie de cortes, de un espesor aproximado de 4-5 mm. en los dos sentidos del hueso (sagital y transversal) conseguidas las secciones, disponiamos la serie en orden sobre un chasis radiografico y obteniamos la radiografia, estudiando compa-

rativamente las diversas series de radiografías, para obtener una idea de la disposición espacial de las trabéculas. En total le hicimos en 12 calceones de adulto del lado derecho y otros 12 izquierdos, seccionándolos según el sentido, por partes iguales (6 derechos y 6 izquierdos en sentido anteroposterior y otros números iguales en sentido transversal) para tener siempre un número idéntico de posibilidades.

La lectura de los cortes sagitales (Fig. 37) muestran especialmente en las secciones 3 y 4, una distribución fascicular, sensiblemente igual a la descrita por MOREAU, distinguiéndose los cuatro haces con disposición romboidal y dejando en su centro una cavidad (muy perceptible en nuestros preparados) o punto débil central. Los núcleos (tálamicos, plantar y aquiliano) se reconocían mejor en el corte 2 y en el 1 se apreciaba con nitidez la estructura del sustentaculum tali.

En las secciones transversales, (Fig. 38) se nota en primer lugar el variable grosor de la cortical, extraordinariamente gruesa y bien trabada en el ta-

lamo y apofisis mayor, debilitandose a medida que nos aproximamos al plano posterior del calcaneo; el corte 3 ofrece incluso ese esbozo de diafisis primitiva ya señalado por SOUBEYRAN y RIVES en el cuello de la apofisis mayor; la tuberosidad posterior descompuesta por los cortes 5, 6, 7, 8 y 9, muestra la oblicuidad relativa de sus haces, no muy densos y cuyas fibras mas externas van a apoyarse a las carnes laterales; en cambio en el sistema de las fibras de la apofisi mayor, apreciemos un predominio neta del fasciculo superior sobre el inferior.

Las deducciones practicas de este estudio pudieran enunciarse abreviadamente, diciendo que, en primer lugar, confirmamos lo que adelantabamos acerca de la uniformidad de resultados objetivos sobre la arquitectura interna calcanea, desde las primeras epocas.

En segundo termino, a 2grosso modo, cabe distinguir una ordenacion vagamente romboidal, que trata de resolver el problema biomecanico de la maxima re-

sistencia con la minima cantidad de material. Ya DASTOT al ocuparse de la peculiarisima poscion del calcaneo, se habia expresado en estos terminos : "Atraido por los musculos posteriores de la pierna, comprimido por el peso del cuerpo (el calcaneo) se sostiene en equilibrio sobre sus taberosidades inferiores, formando con el horizonte un angulo que determina a la vez la boveda y la combadura del pie. Ni los tendones, ni los musculos, ni los ligamentos plantares, reforzando la cuerda que aguantan la boveda plantar, no permiten ni explicar esta inclinacion ni su mantenimiento. Es preciso pues, hallar en la arquitectura de este hueso la razon de esta actitud". Y adviertase que la arquitectura estudiada por el autor frances, es la externa, la de las relaciones y disposiciones reciprocas de las piezas del pie. El ser humano se ha planteado aqui, otro problema aun mas dificil de ordenacion estructural, y el mismo ha buscado teleologicamente una esplendida solucion, la mejor.

De acuerdo con nuestros hallazgos, hemos sistematizado en el esquema de la

figura 36, la disposici6n trabecular calcanea, dandoles por comparaci6n arquitect6nica, el nombre de arbotantes a cada uno de los sistemas fasciulares, ya que su papel es el de contrarrestar las presiones o empujes, transmitiendoles a los botarales o contrafuertes.

Ahora bien, ¿que direcci6n tiene estas fuerzas modeladoras y de que naturaleza son?

MORTON da la respuesta, diciendo que, "dado que el pie humano se reconoce claramente, como un 6rgano especializado para la propulsi6n terrestre, podemos buscar la constataci6n a esta pregunta, estudiando en primer t6rmino las fuerzas que actúan sobre una palanca, utilizando con esta finalidad un bloque cuyas dimensiones se correspondan con la longitud y altura del pie".

En este modelo grueso (Fig. 37) la fuerza de elevaci6n se ejerce sobre el tal6n (t6ndon de Aquiles) y el peso a un nivel aproximado coincidente con la situaci6n del astragalo y garganta del pie, el apoyo anterior correspon-

deria a la punta de los dedos.

Si estudiamos el comportamiento estatigrafico de tal bloque, veremos que al elevar el "talon" del bloque, se originarian a ese nivel dos series de fuerzas, dirigidas hacia arriba y adelante, en direccion curva hacia el punto de aplicacion del peso del cuerpo, y desde aqui hacia delante y abajo, hacia el punto de apoyo. Estas fuerzas son de distinta clase; las superiores, son fuerzas o tensiones de compresion, las inferiores de tension (o fuerzas de ruptura. En lineas generales el conterne estatigrafico del arco interno del pie, puede estudiarse como un arco, destinado a resistir los esfuerzos de tension compresiva y en cambio el esfuerzo de ruptura modela en el calcaneo y en la cabaza del primer metatarsiano otras trabeculas ascendentes, capaces de contrarrestarle, disponiéndose entre estos sectores un potentisimo resorte, continuamente activo y dispuesto, los musculos y fascias aponeuroticas plantares. (Fig. 29 y 30). Esta es la explicacion de la arquitectura esponjosa del calcaneo y de sus factores modeladores. Pero no debemos caer, por una esquematizacion facil y sugestiva, en el error

de creer, que lo que acontece en una masa inerte, tiene una estricta correspondencia con lo que pasa en el seno de los huesos. Aparte del factor biológico, estemos en el derecho de pensar, que los sistemas de las trabeculas del tejido esponjoso, no son rigurosamente superponibles a las líneas estatiográficas, porque las fuerzas transmitidas normalmente por los huesos, no tienen siempre la misma dirección" (ROUVIERE) (SÁLVAREZ MORUJO).

Por eso GARCIA HUETADO, (uno de los grandes iniciadores de la cirugía ortopédica en España, injustamente olvidado), estudiando la arquitectura calcárea, comparaba a este hueso con media rueda. (Fig. 40) de la que correspondía, el cubo al pilar talámico, los sistemas fasciculares superiores a los radios, y el pilar plantar, el aquiliano y los haces restantes al arco. En la marcha, la pierna viene a progresar moviéndose un cuarto de círculo (se ve perfectamente, en las clásicas experiencias sobre registro cinematográfico de la locomoción) y el pie se apoya sobre el terreno en su acción de palanca, igual que lo haría un trozo de rueda de un tamaño aproximado, de aquí que la disposición trabecular, pueda sin esfuerzo, compararse con ella.

Parte Tercera

ANATOMIA PATOLOGICA Y CLASIFICACION DE LAS FRACTURAS DEL
CALCANEO.

"Any person who falls from a height of three feet or more on to their heels, and complains of persistent pain afterward should be suspected of a fracture of the calcaneus. The fracture which may occur varies from a fissure without displacement to a gross crushing injury".

WILLIAM B. BROWN, M.D.

Las lesiones del calcaneo-.

El calcaneo tiene un plurimerfismo lesional, que a nuestro juicio pudiera explicarse por los siguientes hechos: su topografía, su estructura interna, su falta de protección exterior y la diversidad de requerimientos dinámicos a que está sometido.

En la práctica, la primera subdivisión de importancia, al ocuparnos de las fracturas es la que segrega un grupo abierto y otro cerrado. Las primeras predominan en época de guerra (ARQUELLES y autores alemanes) las segundas en época de paz. El exiguo porcentaje de las abiertas hace que solo fijemos nuestra atención en las últimas.

Hay una cuestión previa que conviene comentar; nos referimos a la reparación y consolidación de estas fracturas. El calcaneo, hueso corto, con esponjosa abundante y medulada, con un estuche periosteo completo, (Ver figs. 41 y 42), consolida bien en todos los casos de lesión cerrada con hematoma abundante y si no se sobrecarga, prematuramente, la soldadura ósea es resistente.

Pero en las grandes fracturas la cuestion basica, es que en virtud del traumatismo, fasciculos y pilares se derrumban, el cuerpo del hueso se ensancha en sentido transversal y la reconstruccion trabecular se hace imposible maximo si no ha mediado una reduccion correcta, porque los requerimientos dinamicos se han trastocado por completo. Si aun agregamos, que la consolidacion oscila entre las 15-30 semanas y la incapacidad se mantiene entre los 6 y 9 meses, tenemos aqui un hecho biocanatomico que no obliga a su consideracion.

Es paradójico que mientras conocemos con bastante exactitud al hueso en su aspecto morfológico-la reparacion de la diafisis de un hueso largo, ignoramos casi en absoluto, como se desarrolla en un hueso corto y esponjoso. Los fenomenos que ocurren en la intimidad de un calloso fracturado, aunque se ajusten al patron general de la reparsion osea, difieren muchisimo en lo accidental y particular.

Nunca, por ejemplo, hemos pedido palpar o radiografiar un callo exuberante

y denso, aun en los casos de mayor incuria terapeutica, nunca hemos visto pseudoartrosis (y el calcaneo tiene mayor longitud y esta sometido a requerimientos dinamicos, casi dobles que el cuello del fémur) y el retardo de consolidacion ofrece características distintas a las que aparecen en una diafisis o epifisis de un hueso largo; incluso las fracturas intraarticulares se sueldan con relativa rapidez. Estas deducciones clinicas nos obligan a sostener, que la ordenacion del sitio de fractura en los huesos cortos esponjosos (y particularmente en el calcaneo) tiene una expresion morfologica y estructural, distinta por completo a la de los huesos diafisarios, aunque coincide esencialmente en su fenomenologia bioquimica y humoral.

Careciendo de observaciones experimentales (entre otras razones porque la fractura del calcaneo en el ser humano, rara vez llega a ser mortal) debemos recurrir a la observacion clinica, fuente provechosa de sugerencias. Si comparamos macroscopicamente, las radiografias de pacientes, obtenidas poco despues del traumatismo, y a las varias semanas del mismo, ya en franco perío-

de consolidación, veremos que hay diferencias notables, en su morfología trabecular. Una paciente (Obs. N° 13) sufre una fractura en el calcaneo izquierdo, con hundimiento talámico de primer grado, y sin gran comminación de los pilares y fascículos; otra nueva radiografía obtenida a los 65 días tras enyesado y reducción, permite ver en ésta, una menor densidad (rarificación descalcificante) una atenuación trabecular, y con aumento de lupa, (Figs. 43 y 44) la sustitución en las proximidades del talamo, de las fibras, por zonas geodicas irregulares, que no se percibían en la primera radiografía. DEDUCCION logica: el calcaneo de la paciente, muestra una intensa remodelación con alteración de los sistemas trabeculares, que había antes del accidente, amen de una mutación calcica local (en el sentido leichiano, y escasa resorción del periostio y de la capa compacta.

En otra observación, que tiene por sus circunstancias, todo el valor de un experimento, (Obs. N° 28) una paciente mal asistida, enyesado por un cirujano poco escrupuloso, sin reducir su hundimiento talámico. (Fig 45) y movilizado

sin precaucion alguna a los 80 dias, fue visto en nuestro servicio a los 101 dias, con un pie plano e intensos trastornos algicos. La lectura de la segunda radiografia practicada en esta ocasion. (Fig. 46) permite reconocer, que solo parte del arbotante posterior del sistema aquiliano-plantar, conservaba su ordenacion normal, estando convertida la esponjosa restante en un abigarrado conjunto de focos geodicos (alguno de varios milimetros) y trabeculas desiguales y desordenadas. Como en el caso anterior falta toda reaccion periostica y de la compacta (rota en varios puntos).

CONCLUSIONES de estos hechos?: En la fisiopatologia del hueso calcaneo (como por lo general en toda la traumatologia del miembro inferior, el factor mecanico suplanta o incluso supera al biologico, remodelando al hueso roto y determinando su destino formal.

Los cambios patologicos postfracturarios, ocurren precisamente en el calcaneo porque su reparacion es lenta (en forma de una reconstruccion trabecular) y sin el caile esca caracteristico de los huesos largos, haciendose

esta, a expensas de una osificación de la matriz proteica, que se ve forzada a emplear el calcio de las trabeculas rotas para hacer las nuevas. Cualquier movilización extemporánea o precoz, echara por tierra esta labor, alterando tal vez para siempre al hueso o inutilizando la estructura del pie y la arquitectura del individuo.

Las consideraciones previas anatomico-patologicas--.

La variedad tipologica lesionel, hace difícil--como ya insistíamos antes-- el conseguir una clasificación amplia, donde cupiesen holgadamente todos los traumatismos del calcáneo. COLEBIENSKI, (1903), apoyandose en un doble criterio anatomico y practico, decia que podian distinguirse fracturas del cuerpo y fracturas de las apofisis; "Las fracturas del cuerpo--añadia--van acompañadas a menudo por las fracturas de las apofisis; las fracturas de las apofisis pueden observarse aisladamente". TANTON, (1915, combinaba aunandolos, el criterio anatomico y el anatomopatologico, diferenciando dos grandes grupos: el de las fracturas totales y el de las fracturas segmentarias

,subdividiendo las primeras en tres subgrupos,(sagitales,horizontales y comminutas) y las segundas en dos,(del cuerpo,/dos clases/,y de las apofisis,/cuatro clases/).KAUFFMANN,(1917),distingue en cambio,cinco variedades:longitudinal,oblicua,transversal,mixta,(por combinacion de las dos precedentes)y la fractura irregular comminuta.

Y OJEDA entre nosotros,da una detallada y prelija clasificacion:en la que el dato anatomicopatologico esta puesto en relacion con la localizacion y direccion de las lineas de fractura,participacion articular y grado de desplazamiento fragmentario.

Cualquiera de las ordenaciones citadas,es a pesar de todo el cuidado puesto en su confeccion,incompleta y en nuestra casuistica tenemos observaciones que no podrian encajarse en ninguna clasificacion conocida.Per eso al analizar,bajo este angulo de la anatomia patologica general a nuestros pacientes hemos preferido agruparlos asi :

contusion sin lesiones macroscópicas-----	3 casos	- 3,1 %
fractura del cuerpo y hundimientos ta-		
lámicos de 1º, combinados o no con otras		
lesiones apofisarias -----	42	14. -55,2 %
continuidad del cuerpo y hundimientos ta-		
lámicos de 2º y 3º, combinados o no con		
lesiones apofisarias -----	31	14. -41,7 %
TOTAL DE CASOS....	76	100.0.

Es decir, que en bastante mas de la mitad de los casos, la lesión reviste cierta benignidad y es tributaria de terapéuticas relativamente sencillas. Esta rápida ejada a nuestros pacientes, permite también confirmar que la abducción mas frecuente de las lesiones, tiene lugar en la mitad anterior del hueso y en las proximidades del talamo. La inclusion en nuestros protocolos de la contusion calcanea, sin lesiones macroscópicas, se debe, a que aunque en la placa no aparezcan grandes modificaciones, clinicamente muestran. (Observaciones Nos. 2, 6 y 8) los síntomas de una fractura y el dolor y la impotencia satelites, sigieron que en efecto existe una lesión microscópica, invisible a los Rayos X. Los fragmentos fracturarios , en las lesiones

de cierta cuantía, pueden desviarse en mayor o menor grado, el derrame sanguíneo es abundante y su volumen está en relación la hinchazón y el edema del talón y pie.

Tipos mas frecuentemente vistos en las fracturas del calcáneo--.

El estudio de los hechos propios y ajenos, nos permite afirmar la presentación mas frecuente, de algunas variedades de fracturas, con neta predominio sobre otras que pueden calificarse de raras e infrecuentes.

BONNIN da los siguientes porcentajes en su libro:

1. Fracturas en pie, ("Beak")	5 %
2. Fracturas de la tuberosidad medial, (interna)	13 %
3. Fracturas aisladas del sustentaculum tali	4 %
4. Fracturas del cuerpo sin desplazamiento de las superficies articulares	25 %
5. Fracturas del cuerpo que conllevan un hundimiento aislado de la zona articular posterior	20 %
6. Fracturas que conllevan el desplazamiento total de la cavilla articular posterior, fractura del sustentaculum tali, fisuración del hueso y obliteración del ángulo, con o sin luxación a nivel de la articulación astrágalo-escafoidea	26 %

Las relaciones numericas segun la situacion anatomica, se distribuian en las observaciones personalmente estudiadas asi:

			TOTALES
LESIONES DEL CUERPO.	Extra articulares	18	65.
	Intra articulares	47	
	-----	-----	16.
	Base	15	
LESIONES A NIVEL DE LAS PROMINENCIAS Y TUBERCULOS.	Apofisis mayor	Pico	11.
		1	
		Angulo posts. 1	9.
	Tuberosidad pos-... terier.	Resto tuberosidad	
		10	8.
	Enantotaculus tali	9	
		Interne.....	8.
	Tuberculos postero inferiores	Externe.....	
		2	

Apoyandome en el estudio de nuestras radiografias y contrastando esto con la provocacion experimental de fracturas, en un determinado numero de piezas secas y preparaciones anatomicas, podemos resumir los caracteres fundamentales de las lesiones antomo-clinicas, comenzando por:

Las lesiones talámicas y yuxta-talámicas.—La facies articularis talaris distalis, puede empetrarse en bloque en la esponjosa del cuerpo, sin mayor daño para esto, o bien se fragmenta en varios trozos en cuyo caso no es raro ver, que las líneas de fisuración se dirigen muy hacia atrás, dividiendo el cuerpo en trozos. Debemos indicar que la parte mas elevada del talamo, es uno de los puntos de referencia, emplados por BOHLER y MICHEL DE LANGRE para el trazado de sus angulos, y que estas mediciones dan una idea bastante aproximada del descenso del pilar talámico. El talamo roto en bloque puede otras veces desviarse hacia afuera o adentro. (Ver las figs. 47, 48 y 49) para estas y las otras variedades de fracturas).

Las lesiones extra articulares, comienzan por detras de la facies articularis talaris distalis, y pueden aparecer como unidas (completas, incompletas) o mixtas (fisuraciones, cizallamientos en V, L o transversales segun la direccion de la linea mayor).

Las fracturas de la apofisis mayor, afectan a su base o al pie; las primeras

van combinadas por lo general, con lesiones del talamo de 2º y 3º, pudiendo consistir en una simple fisuración, que secciona la apofisis mayor segun una perpendicular al suelo, que pasa a traves del cono del tarso (sinus tarsi); lo mas frecuente en las lesiones graves es su fragmentación múltiple. Las fracturas del pico aladas, son raras, consistiendo en su arrancamiento por el ligamento ~~en~~Y(MOUCHET, ALLARD y HEGWIN).

Las dos tuberosidades posteroinferiores, se quiebran con desigual frecuencia; en nuestra casuística la proporción era de tres a una a favor de la interna, coincidiendo en esto con BONNIN (frecuencia de 13 %) y OJEDA que da la elevada proporción de 10:1. La tuberosidad interna se rompe por un mecanismo de cizallamiento puro, segun un plano anteroposterior ligeramente oblicuo hacia afuera y con escasa desviación. La externa se fractura en otras lesiones del cuerpo, en particular las que presentan planos de cizallamiento sagitales y lesiones de la pared externa del cuerpo.

Otro tanto ocurre en las fracturas del sustentaculum tali, cuando van acompañando a lesiones talámicas o corporales; en tal eventualidad la apofisis menes se desprende llevándose un grueso fragmento, que puede incluir total o parcialmente el talamo. En caso de fractura aislada, el desplazamiento es mas pequeño, la línea de seccion antero-posterior, y muchas veces parece como si la injuria hubiera seccionado de un tijeretazo el alero anatomico del sustentaculum a ras de su implantacion en el cuerpo.

Por ultimo, la tuberosidad posterior o mayor (el tuber calcanei), se puede partir a nivel de su angulo postero-superior, dando origen, cuando los fragmentos se desvian por la traccion del tendon de Aquiles, a la tipica fractura en piec abierto (mas adelante nos ocuparemos extensamente de ella por su interes historico); o bien se "cizalla" transversal o medialmente, rompiendo sus conexiones con el resto del cuerpo, y ascendiendo hacia arriba el grueso fragmento por la traccion del tendon. La proporción de los dos tipos es de 10:1 a favor de la ultima variedad.

Evolucion cronologica del criterio clasificador-.

Sin necesidad de recurrir a una precision historica, muchas veces pedantesca, podemos afirmar, que el estudio clinico de estas fracturas, se inicia hace poco mas de cien años (1842) con la publicacion del Atlas de MALGAIGNE; en donde el autor frances individualiza los dos tipos (la llamada fractura por arrancamiento/arrachement/ o Type BOYER, rara y la fractura por aplastamiento/ecrassement/ Type MALGAIGNE, frecuente) que la escuela francesa iba a difundir por el ambito quirurgico.

En la linea de trabajos fundamentales, siguen cronologicamente los estudios de COLEBIENKI (1896-1897) citados y manejados desde entonces en los paises de habla alemana, quien propuso la clasificacion que acabamos de indicar en el capitulo de anatomia patologica, muy sucinta desde luego y que es la que informa la exposicion que se hace de este asunto en el famoso Atlas de HELFERICH y DELBET (2ª edicion 1901) sin variaciones substanciales.

Pero al llegar a esta epoca, entran en juego nuevos elementos que van a

revelucionar el ambiente en que se movia la primitiva cirugía traumateológica. En primer termino debemos mencionar los Rayos X y sus aplicaciones, luego la extension de los seguros sociales y la construccion de centros sanatoriales especializados (consecuencia inmediata de ellos), dedicados a la asistencia del trabajador accidentado, y por ultimo la aparicion de autenticos "especialistas", formados con una seleccion rigurosa en instituciones del mayor prestigio cientifico. Los Rayos X, no solo han dado al diagnostico una precision insospechada, por los primeros "traumatelogos" finiseculares, sino que aplicados con fines de investigacion, han permitido el estudio de la anatomia del hueso vivo y de sus relaciones, sin molestar en lo mas minimo al paciente y por otra parte, al tomar estado legal los accidentes, en todos los paises adelantados, se comprendio la importancia economica y social de entregar al lesionado del trabajo, en manos peritas, (el Unfallkrankenhaus vienes, es uno de los ejemplos mas brillantes, que

la buena asistencia, la rápida recuperación y la mínima incapacidad del traumatizado laboral.

De esta suerte ya en 1902, BECTOT, el maestro lienes, apoyándose sobre la ordenación de MALGAIGNE, elaboraba una clasificación anatómica más completa. Dejando de lado las fracturas tipo BOYER (calificadas de "extremadamente raras"), dividía las fracturas por aplastamiento en tres grupos:

- 1) Fracturas que salientan por detrás de la superficie articular astragalina.
 - a) Fracturas tuberositarias; b) Fracturas escafosas.
 - 2) Fracturas de la porción media, que se dividen en:
 - a) Fracturas del talamo, comprendiendo tres grados, según la intensidad del traumatismo: (1º grado: hundimiento ligero del talamo en el hueso; 2º grado: penetración del astragalo en el calcaneo y gran modificación de la trabeculación ósea; 3º grado: estallido total del calcaneo).
 - b) Fracturas de la apofisis mayor.
 - c) Fracturas de la apofisis menor.
 - 3) Fracturas del compartimento, ("stage") anterior, extremadamente raras, por hundimiento de la cabeza del astragalo en la apofisis mayor.
- "Todas estas variedades anatómicas, conllevan—escribe más adelante—naturalmente, una infinidad de grados y tipos de transición". Sigue privando en esta fase, el criterio anatómico, ligeramente entorpecido, con un barata patogeni-

es, lo que no es de extrañar, cuando se oye decir al mismo DISTOT, que, "pocos cirujanos consintieron en hacer el esfuerzo, de aprender a leer los elichea", y los estudios de MEYER empezaban a conocerse. VOELCKER, (1906) y TANTON, (1915) expresan también la anatomía como base de sus clasificaciones. En 1915 SOUBERAYNE Y RIVES, propugnan una nueva orientación clasificatoria, relacionando la arquitectura trabecular, la disposición de las líneas de fractura y la influencia del tipo, clase y variedad de la fuerza vulnerante, iniciándose con ella, una nueva actitud mas en consonancia con la realidad clínica.

El cuadro de los autores gales es este:

A. Fracturas atípicas-

- a) Con trayectos múltiples, aplastamiento y desaparición de la trabeculación esca. (Causa directa).
- b) Fracturas sagitales.

B. Fracturas típicas-

- a) De las zonas articulares.
 - 1. Hundimiento del telamo.
 - 2. Transversales del cuerpo.
 - 3. De la apofisis mayor.
 - 4. De la apofisis menor.

b) De las zonas no articulares, (tercio posterior)

- 1) Angulo postero superior.
- 2) Desprendimientos epifisarios.
- 3) Transversal retrotalámica.
- 4) "Asomosa" de DESTOT, (fractura aislada de las tuberosidades plantares)
- 5) Hundimiento del cuerpo en la tuberosidad.
- 6) Arrancamiento del tubérculo de inserción del ligamento peroneo-calcáneo.

Esta ordenación que acabamos de exponer, prepara la transición para la
ción de puntos de vista mas amplios, (aunque mas escuetamente enunciadados) de
los que pudiera tomarse como paradigma, la clasificación de ZUR VERTH (1918)
que introduce un elemento pronóstico:

I) Fracturas por compresión de grado leve.

- a) Oblicua.
- b) Transversal.
- c) Longitudinal horizontal.
- d) Longitudinal vertical.
- e) Combinaciones entre las precedentes.
- f) Irregulares.

II) Fracturas por compresión de grado grave.

- a) Por flexión plantar.
- b) Por flexión dorsal.
- c) Por expulsión, (Verdrängungsbruch).

ZUR VERTH, concede una destacada importancia a la dirección de la línea de fractura.

Así pasan estos últimos veinte años, sin modificaciones básicas en el criterio clasificatorio, hasta la publicación y difusión de la clasificación de BOHLER. En ella el autor mismo y su escuela, tienen a la vista para su confección el tratamiento, (criterio terapéutico) y sus secuelas (criterio pronóstico). La mencionada clasificación fue dada a conocer por JIMENO VIAL, (publica los primeros 182 casos asistidos entre los años de 1924-1932). y GOLLASCH, (con los 247 casos ulteriores de 1926 a 1935) las cifras encerradas entre parentesis, corresponden a los datos de GOLLASCH):

- 1.-Fracturas del extremo superior de la tuberosidad, las llamadas en "pie de pato". Nº de casos: 1=0,5 %, (1=0,4 %).
- 2.-Fracturas del tubérculo interno de la tuberosidad, con dislocación y sin ella. Nº de casos: 23=13 %, (22=13,4 %).
- 3.-Fracturas aisladas del sustentaculum tali. Nº de casos: 8=4 %, (10=4 %).
- 4.-Fracturas del cuerpo del calcáneo, sin dislocación de las superficies articulares respecto al astrágalo. Nº de casos: 46=25 %, (47=27,1 %).
- 5.-Fracturas del cuerpo del calcáneo, con luxación total o subluxación de la porción externa de la articulación posterior respecto al astrágalo. Nº de casos: 55=30 %, (52=33,2 %).

6.-Fracturas del cuerpo del calcáneo, con luxación de toda la carilla posterior respecto al astrágalo. En los reontgenogramas laterales se aprecia un amplio espacio posterior entre la del astrágalo y la del calcáneo. Nº de casos: 8-3 %, (8-3,2 %).

7.-Fracturas del cuerpo del calcáneo, con luxación de la porción externa de la carilla articular posterior frente al astrágalo y con subluxación simultánea del escafoide respecto a la cabeza del astrágalo y entre la cara anterior del calcáneo y el cuboide, (subluxación en la articulación de CHOPART). Algunas veces también está fracturado el tubérculo interno de la tuberosidad. Nº de casos: 21-12 %, (18-6,1 %).

8.-Fracturas del cuerpo del calcáneo, con fragmentación de la apofisis mayor del hueso y subluxación de esta frente al cuboide. Nº de casos: 20-11 %, (20-10,6 %).

A estas se deben agregar tres casos de fractura patológica por tuberculosis infantil: 3-1,5 %.

La clasificación vigente para la Unfallkrankenhans, ofrece dos características una desfavorable: la complejidad y otra favorable, su innegable utilidad, pero no es en modo alguno, una clasificación "cansera" para uso diario, es difícil de retener y representa un retroceso hacia los conceptos predominantes a principio de siglo, porque elimina los factores etiopatogénicos) aunque si la valoramos bajo el criterio anatómico-clínico, ciertamente tenemos que inclinarnos a considerarla como muy detallada.

WATSON-JONES, (1945) se ajusta mucho a la ordenación bohleriana, e incluso los porcentajes de grupos análogos que publica, son idénticos a los del traumatólogo austriaco. Las fracturas se agruparían en tres clases:

1. Fractura aislada sin lesión articular.

- a) Fractura vertical de la tuberosidad, (tuberculo interno), (15 %):
- b) Fractura horizontal o en "pie de pata" de la tuberosidad, (1 %).
- c) Fractura del sustentaculum tali, (4 %).

2. Fractura comminuta con lesión articular mínima.

- a) Fisura sin desplazamiento - - - - -
- b) Fractura de la pared externa y del cuerpo con reducción del ángulo tubercarticular, pero sin aplastamiento de la articulación - - - - - (25 %).

3. Fractura comminuta con lesión articular grave. Fractura de la pared externa y del cuerpo con reducción del ángulo tubercarticular y desplazamiento o aplastamiento de la:

- a) parte externa de la superficie articular posterior (40 %).
- b) totalidad de la superficie articular posterior (5 %).
- c) superficie articular anterior, (y superficie para el subel-
des) (10 %).

Siguese también aquí, idéntico criterio anatómico que en las anteriores clasificaciones, aunado a la exposición estadística y solo en el grupo

tercero hay una indicación pronóstica. Un año más tarde BOWNIE, (1946) da en su libro la clasificación que mencionamos ya en la página 80, muy parecida a la de WATSON-JONES y con un claro "origen" vienes, como todas las de los anglosajones.

Para terminar recogeremos la clasificación de OJEDA, (1946) quien ante la imposibilidad de establecer una clasificación absoluta, por todos los complicadísimos problemas de que hemos pretendido dar una sucinta idea, se inclina hacia la ordenación anatómica, según esta valoración:

FRACURAS DEL
CALCANEO

del cuerpo.....	talamicas
	extratalamicas

	totales
de la tuberosidad..	angulo posterosuperior
	id. posteroinferior
	tuberculo medial
	id. lateral

	mayor base
de las apofisis....	pieo
	sustentaculum tali
	trocleeur

Las deducciones que podemos extraer de mi esquemática y breve revisión(a) son las que seguidamente menciono.

Una clasificación completa (capaz de recoger desde el dato estadístico, pasando por las modificaciones patológicas, la etiología, la patogenia, el pronóstico y llegando hasta las secuelas traumáticas, es tanto en este terreno como en otros sectores traumáticos una utopía, cuyo valor práctico sería muy objetable, ya que lo único interesante en cualquier clasificación es la posibilidad de su aplicación inmediata y sin vacilaciones, frente a un caso dado.

Injuiciado así el problema, tras con las condiciones que exigimos, para aceptar cualquier nuevo ensayo ordenatorio: que recoja la etiología o etiopato-

(2) Clasificaciones de mayor o menor importancia son las de MOREL, (1904) analoga a la de DESTOT, TIETZE (1908); KAUFFMANN (1917); FIORINI (1925, modificación de la de MOREL); SPEED (1927); MOORE (1933); FERNER (1930); VERSTRAETE (1932); PAGLIANI (1935); HUTRICK (1935); SCHOFIELD (1936); JEARKE y CLARK (1937); LAGOMARINO (1937); HOSSTOCK (1942); PAGE (1945); KEY y CONWELL (1945), etc. etc.

tegenia, las condiciones anatómicas y el pronóstico del fracturado. Toda clasificación futura debora ser breve, concisa y no prolija, indicando la acción traumática principal, el efecto de esta sobre el hueso y el pronóstico de cada lesión, (mas bien el inmediato, pues el tardío es muy difícil de prever y no creemos que estas exigencias puedan cumplirse, cuando se fuerza la imaginación.....y el número de tipos al infinito.

MÉTODOS Y MATERIAL EMPLEADOS PARA LA REDACCIÓN DE ESTA PARTE

Métodos .-Revisión bibliográfica. Estudio radiológico de 192 negativos pertenecientes a 63 casos. Producción experimental de fracturas en piezas secas aisladas y en piezas con partes blandas. (La provocación de una fractura experimental, en una pieza anatómica con sus partes blandas, es un asunto trabajoso y el investigador que tiene que enfrentarse con el saca una valiosa lección, la de que para producirse una fractura de calcáneo la fuerza debe ser (salvo los casos de fractura patológica) francamente brutal. El problema debe ser resuelto, haciendo una perfecta inmovilización de la

pieza, (a ser posible en un banco de carpintero) y golpeando (o haciendo golpear por una persona entrenada) a nivel del talón y planta del pie, con un golpe breve y seco. Empleamos también el compresor de BOHLER (tal vez ha en una homeopatía "inversa") pero es difícil de manejar, resbala y produce una fractura irreal (compresión lateral).

En las piezas secas usamos el mazazo, (con inmovilización completa) procurando apoyar el calcáneo, sujeto con topes de madera, en posición funcional y golpeando con el astrágalo correspondiente colocado anatómicamente, o bien en las fracturas paracelarias (tuberosidades) iniciábamos la fisuración con la sierra circular de ALBEE, y luego completábamos la fractura traccionando con gatillos de tenazas adecuadas.

Material-. Piezas secas. Se han empleado 26 calcáneos (14 derechos; 12 izquierdos).

Piezas anatómicas. Se utilizaron 16 miembros de la sala de disección (disecados en distintos grados) y serrados a nivel de la rodilla; además otros

Parte Cuarta

ETIOPATOGENIA, FISIOPATOLOGIA, SINTOMATOLOGIA, DIAGNOSTICO Y PRONOSTICO DE LAS FRACTURAS DEL CALCAHEO

“La pittura e cosa mentale, disait avec profondeur Leonard de Vinci. La chirurgie est aussi chose mentale, autant que manuelle. Les elements cliniques ayant été reunis par un examen methodique et complet, il s’agit : 1º, de coordonner les symptomes et les renseignements, fournis par l’observation et le interrogatoire; 2º, de conduire par ordre notre pensee, en allant des constatations les plus

evidentes aux plus complexes. C'est le plan cartésien qui
toujours s'impose.

Emile MORCUE

Mecanismos etiopatogenicos fundamentales--.

Un fracturado del calcaneo, es casi siempre un hombre joven, que ha sufrido una caída desde cierta altura; el "caer de pie", no es, contra lo que el vulgo supone, una cómoda manera de minorar el golpe. Con su estilo incisivo también ha insistido sobre ello HATSON JONES: "El individuo que ha caído sobre sus pies, es menos afortunado de lo que hace suponer el dicho popular, porque puede haber sufrido una fractura del raquis, una fractura-luxación del tobillo y una fractura del calcaneo".

Ya en la clasificación sintética de MALGAIGNE, se diferenciaban dos mecanismos fundamentales, el arrancamiento y el aplastamiento; medio siglo más tarde BAER (1906) y con él muchos autores alemanes y bastantes franceses, aceptan un nuevo tipo la ABSCHERUNG o SCHUBFRACTUR, modalidad distinta a las precedentes, que impuso en la terminología médica un neologismo ("fracturas por cizallamiento") y que se afianzó y difundió, merced a los trabajos de REHNER, (1929).

Desde luego tambien se conocian, aquellos tipos fracturarios, que tenian lugar en huesos alterados (enfermados de fracturas espontaneas o patologicas, y que en otro lugar hemos calificado por nuestra parte de fracturas de causa minima. Otros mecanismos son la sobrecarga, (recientemente introducida en el ambito quirurgico, aunque conocida al menos en sus efectos, de antiguo, y la torsion, tipo excepcional y por ello discutible.

En cualquiera de las variedades citadas, la causa determinante actua indirectamente, (fracturas indirectas, y a ellas pudiera contraponerse otra categoria, las de causa directa, que reciben este nombre por obrar la fuerza vulnerante, sobre el mismo hueso y su revestimiento de partes blandas. Sintetizando, un resumen de los mecanismos etiologicos nos daria las siguientes posibilidades:

FRACTURAS
INDIRECTAS

- a) Aplastamiento.
- b) Arrancamiento.
- c) Cizallamiento.
- d) Torsion.
- (Tipos mixtos cuando se combinan las precedentes,)

- 60 -

FRACTURAS DE CAUSA MINIMA.....	Por infecciones (tabes, osteomielitis, etc). Por alteraciones estructurales ("sobrecarga").
FRACTURAS DIRECTAS	a) Por traumatismos de paz. (Atropellos, etc). b) Por traumatismos de guerra. (Heridas por armas de fuego, minas, etc).

Iniciaremos el estudio por las:

1.-FRACTURAS INDIRECTAS.

El comun denominador de todas sus variedades, es la nocion indirecta de la fuerza vulnerante.

a) Las fracturas por aplastamiento. (sinonimia: Fracture par écrasement; crushing fractures; kompressionbruch, Stornbruch; Staungsbruch; frattura per schiacciamento), tienen interes historico y practico, ya que con ellas se inicia el estudio formal de las fracturas del esqueleto y ademas han ido adquiriendo una frecuencia creciente, sobre todo a partir de la obra de DESTOT. Dada la forma y situacion del hueso, la compresion se hace en sentido vertical, bien sea de arriba abajo o de abajo arriba.

Así segregamos dos variedades, de frecuencia y a veces gravedad diversa:

las fracturas por compresión desde arriba
las fracturas por compresión desde abajo.

Las fracturas por compresión desde arriba, son debidas casi siempre a una caída sobre los pies, desde un punto mas o menos elevado, (arbol, andamio, tejado) "tomando tierra", con uno o ambos pies, simultanea e independientemente. Considerando fisicamente al ser humano como un solido elastico, parece a primera vista, que el problema de las fuerzas deformante, podria simplificarse reduciendolo a sus limites matematicos, pero el hombre no es un solido perfecto, y las multiples condiciones de la circunstancia traumatica, no son susceptibles de condensarse en los estrechos limites de un postulado numerico. Se han distinguido estos factores "esenciales": (OJEDA):

- 1º. Fuerza e violencia con que el pie choca contra el suelo.
- 2º. Altura de la caída.
- 3º. Calidad de la superficie del suelo sobre la cual cae el accidentado.
- 4º. Edad del paciente.
- 5º. Premeditación e impremeditación en la caída.
- 6º. Actitud del pie en el momento de ponerse en contacto con el suelo.

1º. El factor fuerza. La valoración de este factor, nos lleva a considerar el problema de la caída de un solido desde una altura. Cuando el punto de precipitación sea poco elevado, basta con aplicar la fórmula de la fuerza viva ($F = \frac{M \times V^2}{2}$), pero la precipitación desde alturas mayores (por ejemplo en el caso de paracaidistas, estudiados por CHARK y SANDS) debe de considerarse la velocidad de caída, cuya fórmula es: $V = \sqrt{2g \cdot h}$, en la que g es una constante con el valor de 9,81 y h la altura.

La fuerza viva desarrollada por el cuerpo durante su precipitación, se transmite a través de las extremidades inferiores hasta el pie, sirviendo de vector al astragalo, que lo vehicula hacia delante, (descomponiéndola en el sistema elástico del antepie) o hacia atrás, ^{hacia el calcanes} que a pesar de su robustez ofrece menores posibilidades de amortiguamiento por su rigidez.

2º. La altura en condiciones normales oscila dentro de límites amplísimos, aunque por lo general siempre es válida la afirmación de que a mayor altura mayores posibilidades de lesión pueden presentarse.

En la estadística de VERSTRAETE, se especifican los siguientes datos, 3 de menos de un metro, 51 de 2 a 4 metros, 23 de 4 a 5 metros, otros 23 por encima de los 5 metros y solo tres rebasaban la altura de 8 metros. Los puntos más elevados y más bajos, mencionados en la literatura a nuestro alcance, fueron un caso precipitado desde 24 metros, (GOLLASCH) y otro desde 20 cms. (mencionado por WERNER). En nuestras observaciones, hallamos una altura mínima de 1 metro (Caso N° 13°, precisamente la única mujer) y una máxima de 10 a 12 metros (Caso N° 19°); en cambio el único paciente fallecido con fracturas múltiples, se había desplomado desde 8 metros, (Caso N° 11).

3°. El factor terreno; al chocar contra el suelo el individuo, se producen diversos fenómenos, en los cuales juegan de una parte la naturaleza del cuerpo y de otra la del suelo; haciendo abstracción de la primera, veremos lo que ocurre con la segunda. El suelo puede ser o no elástico y presentar o no una superficie regular. Si el suelo es elástico y el cuerpo no lo es

una parte de la fuerza viva se empleara en deformar el cuerpo y este solo rebotara un poco; si ni el cuerpo ni el suelo son elasticos, toda la fuerza viva se gastara en deformaciones y la velocidad se anulara casi instantaneamente, siempre ajustandose al principio general de que "la deformacion del cuerpo sera tanto menor, cuanto que la del suelo sera mayor". (Y. SEILLIE). Bastara mencionar como ejemplos, que el salto vertical desde una altura al agua, no produce la fractura de los calcaneos, porque la potencia viva del cuerpo se transmite a las moleculas del agua, agotandose en sus desplazamientos, y recordaremos que de modo analogo, en los saltos de portiga y altura, se dispone una pista de ceniza para ejercer un efecto amortiguador. El papel etiological de la regularidad o irregularidad del suelo, obra determinando en el primer caso lesiones mas o menos puras, mientras la irregularidad origina, lesiones sobrecuadradas complicadas por torceduras y esguinces, no solo a nivel del tarso, sino en el resto de la economia.

49. El factor edad, reviste una indudable importancia y un somero analisis de las estadísticas y datos (propios y ajenos) disponibles, prueba que por debajo de ciertos límites de edad y por encima de otros es muy poco frecuente la fractura de calcáneo. En el niño pequeño su propia masa y el carácter cartilaginoso del punto secundario (entre los 0 a 9 años) (Ver fig. 49), hace que la fractura sea excepcional, salvo para traumatismos directos; en los adolescentes de 14 a 20 años, la osificación progresiva de ese punto hace que puedan producirse a su nivel desprendimientos epifisarios. En los viejos, aunque merced a la resistencia de los huesos por la osteoporosis senil, también la vejez acarrea una inactividad que aminora las posibilidades de lesión y de exposición a insultos traumáticos intensos.

El grupo de edades con mayor número de traumatizados, fue en nuestra recopilación el comprendido entre los 14 y 29 años, con 23 fracturados (máxima frecuencia de edad, los 28 años con 8 casos) y por encima de los 50 años solo hallamos 6 lesionados. Las edades máxima y mínima fueron respectivamente de 75 y 14 años.

58. Se ha señalado el papel que pudiera desempeñar la premeditación o la impremeditación, elemento etiológico de importancia secundaria, ya que aun con todas las prevenciones posibles, el paciente puede fracturarse perfectamente sus calcaneos. Un lesionado (Caso N° 7, de nuestros servicios, que ya internado dio claros indicios de alienación mental, se lanzó del tren en marcha fracturándose su hueso derecho y este no le impidió tirarse horas más tarde desde un castillo (9 mts.) rompiéndose los dos calcaneos. Evidentemente en el salto atlético, donde el deportista toma tierra con la punta del pie, las lesiones del talón son excepcionales.

59. Factor actitud del pie. El paciente que cae, instintiva o conscientemente trata (si tiene tiempo para ello) de agotar su fuerza viva, mediante la transformación de los miembros inferiores y de todo el cuerpo, en un gran "resorte". La posición óptima de caída es sobre la punta de los pies, pero las circunstancias antes apuntadas, hacen que la toma de tierra pueda tener lugar de alguna de estas maneras:

en angulo recto, ("a plomo")
en flexion plantar, (de punta)
en flexion dorsal, (de Tolen)
en supinacion) (torcido de lado)
en pronacion

Posiciones

mixtas por combinacion de las precedentes

Basta contemplar el dibujo adjunto. (Fig. 50) para comprender los fenomenos de deformacion que ocurren en la intimidad del pie. La caida "a plomo", con el pie en angulo recto, el peso del cuerpo, que propenderia sobre el pilar talamico, no derivandose mas que una pequena porcion hacia el antepie por radiacion del escafoideo. (50-1). Con el pie en flexion plantar, son las extremas metatarsianas quienes primero contactan con el suelo (50-2), la fuerza viva en su mayor parte, se desvia preferentemente a traves del sistema astragalo-escafoideo, reflejandose solo parcialmente sobre el pilar talamico y el sustentaculum tali. Cuando el pie esta en flexion dorsal (50-3), es por el contrario, el calcaneo quien primero choca, contra el suelo; puede

hundirse el pilar talámico, o fracturarse completamente todo el taber calcanei. Finalmente la caída en pronación o supinación, no suele acontecer en forma pura, ya que lo mas probable es que el pie se apoye en forma mixta, aunque algunos autores afirman, que la caída con el pie supinado, 'podría dar origen simultaneamente, a una fractura del sustentaculum tali o fractura de ABEL y a otra de la apofisis troclear o fractura de BIDDER': (50-4) (Véase tambien la serie de figuras, 51, 52, y 53).

En suma si comprimimos un calcaneo, si lo machacamos con un mazo, si provocamos una fractura experimental en una pierna cadaverica, veremos que en el caso de fractura por compresion, el fenomeno fundamental que alli ocurre, es el que llamamos de inversion de ejes, consistente en que por efecto de la deformacion determinada por la fuerza vulnerante, el eje transversal llega a superar al eje vertical, (mayor que condiciones normales), de aqui una regla del mayor valor terapeutico: solo se lograra una buena curacion, cuando en el hueso roto se rehagan los ejes dandoles una longitud y pre-

porciones idénticas a las que poseían antes del traumatismo.(Fig.54).

Las fracturas por compresión desde abajo, comienzan a conocerse a partir de la primera guerra mundial; en el año 1914 MAGNUS, estudio una serie de fracturados(entre ellos 7 individuos con 8 fracturas del calcáneo)precedentes de los cruceros alemanes KOLN, ARIADNE y GAINZ, hundidos el 22 de agosto por la escuadra inglesa. Su interrogatorio cuidadoso, permitió precisar, que la explosión del proyectil bajo cubierta, produjo un incremento brutal de la presión, y que al volarse el barco, los marinos fueron lanzados al agua por el choque recibido sobre sus talones. En la última contienda el uso de esas armas en gran escala, (minas terrestres y tanques) volvió a plantear esta cuestión que fue tratada por autores alemanes, (BLUMENSAT, TACHSMUTH y KAESLITZ), habiendo descrito HEDSINCK, casos idénticos patogenicamente, pero causados por la explosión de bombas aéreas bajo el suelo de vagones de ferrocarril. En nuestra patria la casuística, está reducida al caso de SANCHEZ

GOZAR, (un marinero que se hallaba en la cubierta de un barco, hundido al chocar con una mina en el puerto de Tarragona) y los de TRONCOSO ROZAS, (5 casos entre 41 fracturados del vapor "Castillo de Olite", hundido al entrar en Cartagena). Este ultimo autor hace unas atinadas consideraciones etiopatogenicas, sobre la resistencia del piso, la potencia del explosivo, la proximidad o alejamiento del foco de explosion y la posicion del lesionado en el momento de ocurrir esta.

Por ello creemos conveniente, al menos bajo el angulo etiopatogenico, hacer la distincion entre fracturas por compresion desde arriba y por compresion desde abajo, ya que aunque los resultados antemortales sean idem el mecanismo y las circunstancias son en cada variedad distintas.

b) Las fracturas por arrancamiento. (Sinonimia: fracturas per accion muscualas; fracturas del angulo postero-superior; fracturas en piso de pate; fracture par arrachement; avulsion-fracture; open-book fracture; frattura per

strappamento; frattura a becco d'oca; Rissbruch; Entenschnabelbruch).

El conocimiento se remonta casi a doscientos treinta y tantos años, cuando en 1720 GARANGOUX las describió por vez primera; dos años más tarde J.L. PETIT presentó a la Academia des Sciences el caso de Madame la Presidente de BOIESLIERE, incorporado ya al acervo anecdótico. A fines del siglo XVIII DESCAULT volvió a insistir sobre ellas con tan buen éxito, que una nube de seguidores se inclinó a ver en ellas el único mecanismo posible, (RICHERAND, LAFRANC, JOURDAN, CUSTANCE, etc) hasta el momento feliz en que MALGAIRE, como afirmábamos en páginas anteriores, dio su verdadero valor a tal concepción. La descripción clásica, sumaria, que cuando un individuo cae desde poca altura o hace un esfuerzo brusco de contracción de los músculos de la pantorrilla, estos pueden arrancar a nivel del calcáneo, un trozo mayor o menor por intermedio de la fuerte inserción del tendón de Aquiles. El mecanismo hay que reputarlo de rarísimo, no habiendo encontrado PETIT en su consciencia de trabajo más que 6 casos en el período comprendido entre 1898 a 1911,

SOUBERAYNE Y RIVES el y TANTON en 1916 36 casos.

Tambien aqui, como en el caso de las fracturas por aplastamiento, deben de considerarse una serie de circunstancias, que a nuestro modo de ver son estas:

- 1º. Las inserciones tendinosas sobre el calcaneo y en especial el tendón de Aquiles.
- 2º. La estructura de la parte ósea afectada.
- 3º. Las circunstancias dinámicas que determinan el arrancamiento (posición, naturaleza del trauma, etc).
- 4º. Las condiciones individuales generales.

El estudio y repaso detenido de una serie de casos ajenos, (Observaciones de BURGGRAEVE, WENDT, WAGNER y SCHINDLER) típicamente representativas, obliga a reconocer dos importantes hechos: la presencia de fracturas tipo BOYER, solo se da la mayoría de las veces en pacientes mayores de 50 años y en muchos de estos lesionados, había también dolencias a las que atribuimos actualmente un efecto rebajador sobre la resistencia ósea. Hoy podemos discutir escolasticamente sobre la patogenia de estas variedades de fractur

pero apropiadamente, hay que convenir en su escasísima frecuencia. Las dos investigaciones mas modernas y completas sobre este asunto fueron hechas de modo independiente por GRAINZ y TRUETA en el año 1935. El primero trabajo sobre calcaneos embrionarios e infantiles, mediante disección cuidadosa de las inserciones musculares y tendíneas, afirmando que en los niños la inserción se hace por lo general, en la mitad superior de la cara posterior de la epifisis calcánea y en los adultos en el segundo cuarto de esa cara. TRUETA por su parte, en adultos, encontró que la inserción calcánea del tendón de Aquiles, ocupaba una zona comprendida entre la cresta transversal que divide su cara posterior y subía hacia arriba, hasta llegar a unos 6 mm. del ángulo posterosuperior de dicha eminencia.

Con estos datos previos, comprendimos por nuestra cuenta las investigaciones cadavéricas sobre un material compuesto por 8 piernas de niños de diferentes edades, (el mas pequeño de 4 meses), 11 piernas de adultos, cuya edad máxima se fijó en los 60 años, y además se estudio el material de embriones

y fotes así como las piezas empleadas para la documentación de otras partes de esta memoria. El método operandi, seguido en nuestras investigaciones anatómicas ha seguido esta pauta:

1º. Disecación minuciosa del tendón, que se libera y libera de las partes blandas adyacentes, disecando y exponiendo el calcaneo en su tuberosidad posterior y caras laterales y plantar.

2º. Anotación sobre un croquis a escala de las relaciones.

3º. Sección del tendón a ras del hueso.

4º. Pincelamiento con tinta china del área de inserción tendinosa y copia de su forma y dimensiones sobre el croquis anterior.

5º. Estudio mediante cortes longitudinales anteroposteriores del pie (en la fig. 30, puede verse una de las piezas así preparadas) de las relaciones y particularidades de la inserción, recurriendo para su perpetuación al croquis o a la fotografía.

Así logramos poseer una idea bastante aproximada de la ontogenia y disposi-

ción de la inserción tendinosa. Las conclusiones básicas a que llegamos podemos sintetizarlas diciendo:

a) Que en el feto y el niño la superficie de inserción, abarca casi la mitad superior de la cara posterior. (Fig. 55 y 56). y que no hay vestigio de la llamada bolsa serosa retrotendinosa (bursa tendinis calcanei).

b) En el adulto, la cara posterior viene a tener la forma de un triángulo isósceles con ángulos redondeados, (Fig. 57) una cresta bien marcada la divide en dos mitades desiguales, una superior mas pequeña y otra inferior mayor y a su vez en la superior una segunda cresta menos acusada la subdivide en otras dos carillas.

c) La inserción del tendón de Aquiles, viene a ocupar una banda de 20-25 cm. de ancho por 8-15 de alto, correspondiendo a la segunda carilla de la faceta superior, especialmente cuando hay bolsa serosa retrotendinosa. (Esquema de la fig. 58).

d) Las fibras del tendón de Aquiles se continúan sin transición con las de la aponeurosis plantar y además se hunden profundamente en el hueso a través de orificios de la cortical.

Esta disposición ha permitido a STREPLER (siguiendo las ideas de TISTZY), comparar el sistema funcional osteoligamentoso del talón, a un rodillo, (el calcáneo) que desempeña el papel de transformador de la dirección de fuerzas actuantes, con un alambre tenso (tendón de Aquiles-aponeurosis plantar), (Fig. 59). Este autor hablaba de un arrancamiento durante la flexión plantar, y un efecto de cisallamiento del tendón durante la dorsiflexión; en realidad las posibilidades de rotura siguiendo este ejemplo serían:

a) si el pie se halla en ángulo recto, la contracción de los "alambres", no repercute nada, porque hay un equilibrio de las fuerzas de tracción. b) Si se provoca una flexión dorsal forzada, sobre todo en personas seniles, el "alambre" estará sometido a la máxima tracción, pudiendo romper el hueso por arrancamiento o por cisallamiento, según una línea típica, y c) en flexión plantar

forzada, no sabe, al menos teóricamente, la posibilidad de rotura porque el alambre está "flojo".

Hay un último elemento, sobre el que no se ha hecho hincapié y que ofrece cierto interés; se trata de la disposición de las trabéculas a nivel de la inserción del tendón de Aquiles; el hueso o pilar aquiliano puede ser poco sólido y como la dirección de las trabéculas es oblicua con dirección a la fuerza que ejerce el tendón, su resistencia a la tracción de este es ya dinámicamente hablando, baja o reducida. (Fig. 60). Podemos afirmar como conclusión final, que las fracturas por arrancamiento existen pero son ocasionales y deben admitirse con toda clase de reservas clínicas, y que en su génesis intervienen dos tipos de factores, la disposición de los tendones y arquitectura trabecular y la resistencia disminuida en los pacientes de edad.

6) Las fracturas por cisallamiento. (Sinonimia: fracture par cisaillement; fracture par cisaillement-arrachement; Schubfraktur o Abscherungfraktur; fracturas por empuje).

Aunque conocida de antiguo, esta variedad de fracturas no se vulgarizó hasta hace muy pocos años. BAER a principios del siglo, fue quien lo segregó de las fracturas por compresión; posteriormente otros autores alemanes, le asignaron de modo acabado y total. Como dato de interés filológico, hemos de decir, que las lenguas latinas, carecen de un vocablo que de una equivalencia exacta de las palabras alemanas, proponiendo LÉFEBVRE y WILKOTH la de arrachement-cisaillement. Por eso en trabajos relativamente antiguos, figuraban con denominaciones distintas; en la tesis de FETEL, (1911) se citaban las "fractures sagittales", recogiendo la denominación empleada por el vienes ROBINSON (1906), y en el libro de JUBET se hacía una completa y sucinta descripción. El mérito de los autores alemanes sigue pues siendo indisputable y algunos trabajos como los de MÜLLER y WERNER, son imprescindibles para un buen conocimiento de sus condiciones patogénicas y clínicas. El mecanismo del cisallamiento puro, puede definirse como el efecto de deformación e rotura, determinado por la acción traumática de dos fuerzas

opuestas y paralelas pero no coincidentes, sobre una superficie o zona ossea. En nuestra patria, no hay por lo menos discusion sobre su mecanismo y realidad y en las tres obras magnas de clinica quirurgica, (MARTIN LAOOS, BASTOS y ARGUELLES)-por no mencionar las de traumatologia-se acepta y se describe.

La situacion del calcaneo, sus angulos de inclinacion y declinacion(BRAUS) le dan en condiciones normales un verdadero valgismo fisiologico(MORTON), que favorece en condiciones dinamicas, la transmision de la fuerza por intermedio del astragalo a la facies talaris articularis distalis, mientras se opone otra de signo contrario, representada por el suelo y aplicada en sus tuberosidades posterio-inferiores(efecto de contragolpe) que por no ser coincidentes, ocasionan la produccion de una "seccion", segun un plano vertical).WEAHER, comparando el calcaneo a un prisma cuadrangular(Fig.61) distingue distintas variedades de cizallamiento vertical y HULLER discernia dos clases(el cizallamiento anterior y el posterior) aunque es-

- 84 -

esquematisaciones, un poco apartadas de la verdad clinica, no deben a nuestro juicio, de tomarse mas que como ensayos didacticos. Otras veces el plano de seccion se orienta transversalmente, "cizallando" la tuberosidad posterior del calcaneo.

En suma, las fracturas por cizallamiento, son aceptadas por todos los autores, pero como mecanismo "puro", aparecen en muy contados casos, predominando en cambio bajo la forma de una lesion mixta de compresion-cizallamiento.

Algun autor (GJEDA) invoca un mecanismo de torsion, para explicar uno de sus escasas razones aducidas no son muy convincentes, el hueso por su reba-ter resiste bien este tipo de esfuerzos y por estas razones debemos de profundizar mas el estudio antes de llegar a aceptar esta modalidad patogenica.

2. FRACTURAS DE CAUSA MINIMA.

Con esta expresion, pretendemos sustituir el termino a todas luces injustificado, de las mal llamadas "fracturas espontaneas", (criticado tambien por

MATTI) y aplicado a aquellos casos en que la rotura ósea se ha producido por un traumatismo subliminal, incapaz de fracturar un hueso de resistencia normal. Esta resistencia puede verse merceda por infecciones, (de las que hemos recogido ejemplos reconocibles a la tuberculosis y formas tardías de la tuberculosis, la osteomielitis, etc) a osteodistrofias diversas (enfermedad de PAGET, enfermedad de LORETTIN; etc) afecciones nerviosas, (parálisis infantil, lesiones medulares del tractus intermediolateralis, como en una interesante observación de LAICHEN-LAVASTINE y sus colaboradores) tumores, (sarcomas, mielomas, quiste óseo solitario) y en último término por las llamadas lesiones por sobrecarga.

Aunque sin mencionar ningún caso específico, REISCHAUER publicaba en el conocido esquema que acompañaba a su artículo, un dibujo del miembro inferior con una "Umbozonen" a nivel del calcáneo; la posibilidad de este cambio arquitectónico y de su fractura consiguiente, es fácilmente comprensible después de cuanto expresamos al estudiar la anatomía funcional del pie .

3. FRACTURAS DIRECTAS.

Estas fracturas son en épocas de paz poco frecuentes, incrementándose numéricamente en épocas de guerra y sobre todo en los mas recientes conflictos, tal vez por el creciente empleo de artificios subterráneos, (minas).

a) por traumatismos de paz. BALLENGHIEN y GUERMONPREZ demostraron que el hueso normal, posee una zona de resistencia debilitada, situada entre la apofisis mayor y el tuberculo calcáneo y que coincidía con el sulcus calcáneo; a este nivel existe un adelgazamiento con una especie de muesca, (Kerwinkung) que facilita la rotura ósea, por un efecto análogo al que conseguimos, cuando tallamos maderas en un palo que vamos a partir. Los traumatismos por acción directa son casi siempre abiertos y en nuestra serie de casos, la unica observación (Nº 55) corresponde a un obrero de la seccion de vías y obras del ferrocarril, que fue arrollado cuando estaba trabajando, sufriendo la amputación traumática total del pie derecho y del brazo derecho. En placa (Fig. 62) presentaba una gran fractura comminuta abierta del calcáneo.

b) por traumatismos de guerra. Indicadas ya las circunstancias en que el calcaneo se rompía por una acción bélica indirecta, solo nos resta decir aquí, que también puede herirse, por el efecto directo de un impacto de armas ligeras, metralla, etc. LERICHE en su libro, publica una figura esquemática en la que se ve limpiamente un "forage" del cuerpo del hueso por un proyectil de fusil, esta es el tipo de lesión que pudieramos considerar como benigna y cura sin mayores inconvenientes ni secuelas, caso de que no haya mediado la infección. Las lesiones más graves son las de minas y metralla, que al destrozo de las partes óseas, agregan la laceración de las blandas, creando mutilaciones y traumatismos complicados con graves secuelas. ARGUELLES ha estudiado en nuestro medio las heridas con fractura de los huesos del pie por arma de fuego; en su estadística el calcaneo estaba fracturado 18 veces entre 59 fracturas del pie, figurando entre los huesos más frecuentemente heridos (que eran el V metatarsiano 19 veces, el cuboide 16 y el escafoides 12).

DATOS Y CONCEPTOS ETIOPATOGENICOS ADICIONALES.

1) La frecuencia. Las fracturas del calcaneo presentan en las estadísticas y recopilaciones actuales una frecuencia creciente. Este aumento porcentual ya lo indicaba DEBTOE a principios de siglo afirmando que personalmente habia visto mas de 300 casos en 15 años.

En el cuadro numero 6 hemos recogido y recopilado los datos de una serie de autores desde principio de siglo hasta la época actual.

2) El sexo. Hay un neta predominio del masculino, (un caso de GJEDA no se incluye en la encuesta por tratarse de una fractura sobrevenida en una paciente tabética) en nuestros 63 casos solo uno, (0,63 %) correspondía a una mujer).

3) La edad. Estudiada en la pagina 74. (Ver tambien graficas) OLOVSON coincidiendo en parte con nosotros, hallaba la mayor frecuencia entre los 30 y 50 años, COLLASCH y VERSTRATZ entre los 40 a 60.

d) Unilateralidad y bilateralidad. El predominio de fracturas en el calcaneo de uno u otro lado, no depende mas que de una serie de imponderables variabilisimos, lo que produce logicamente, los resultados y datos estadisticos mas discrepantes. En nuestros 63 casos hubo 76 fracturas de las que 39 (51, %) eran derechas y las 37 restantes, (48,66 %) izquierdas. Otro tanto ocurre con la cuestion de la bilateralidad; tambien aqui cabe esperar que a mayor traumatismo, corresponda mas facilmente la produccion de una lesion bilateral; segun cifras personales 50 casos sobre 63 eran unilaterales (79,36 %) y 13, (20,64 %) bilaterales. Con el fin de aquilatar algo mas esta cifra hemos reunido 1000 casos de diversas estadisticas y entre ellos encontramos un 12,931 % de lesiones calcaneas bilaterales.

e) Profesiones y oficios. Volvemos aqui por los fueros de la concordia y encontramos una absoluta coincidencia en todos los autores, en especial de los traumatologos que regentan centros dedicados a la asistencia de lesionados laborales.

El fracturado del calcaneo, es casi siempre un obrero de "altura", un trabajador que ejecuta su labor sobre andamios, mastiles, arboles, chimeneas, y perteneciente en un gran porcentaje al llamado ramo de la construccion.

La estadística de OLOVSON, confeccionada con datos de las cajas de seguros, asigna a este grupo el 30 % del total; VERSTRAETE encuentra que de sus 256 traumatizados 121 (47,05 %) estaban relacionados con la construccion, encontrando en total 44 profesiones diversas. (Ver Fig. 65).

Por nuestra parte, mas de la mitad de nuestros fracturados, (23 o sea un 52,38 %) pertenecian al ramo de la construccion y eran en su mayoria albañiles, carpinteros y pintores y tambien teniamos un grupo numeroso de obreros agricolas, (7 : 11,11 %).

f). Relacion con otras fracturas .Se indicaron datos de frecuencia en el cuadro numero 6. Aqui estudiaremos otras relaciones comenzando por la existente entre las fracturas del calcaneo y de los demas huesos del pie. Por el valor que ofrecen los datos provenientes de un solo servicio, citare 1

referidos por BIANCHI, que distribuía así los 200 casos de fracturas de pie hallados entre 1926 fracturados:

	Per ciento
Astragale 20 casos.....	10,00
Calcaneo 43 id.....	21,50
Escafoides 13 id.....	6,50
Cuboides 7 id.....	3,50
Cuneiformes 14 id.....	7,00
Metatarsianos 46 casos.....	23,00
Palanges 64 id.....	32,00
Sesamoideos 1 caso.....	0,50

WILSON recoge la estadística del Massachusetts General Hospital (Período comprendido entre 1923 a 1930) con 4,536 fracturas y luxaciones (4066 pacientes traumatizados), de las que correspondían al tarso:

	pacientes	% total traumatismos
Luxaciones tarso-metatarsianas	3	0,07
Fracturas de cuneiformes y cuboides.....	10	0,20
id. del escafoides.....	17	0,40
Luxaciones subastragalinas.....	9	0,20
id. completas del astragale.....	3	0,07
Fracturas del astragale	17	0,40
id. del calcaneo	80	1,80
TOTALES: . .	119	2,64

Es asimismo frecuente, la combinacion de la fractura del calcaneo con fracturas maleolares(maleolo externo sobre todo).

El fracturado del calcaneo, es en cierto numero de casos una gran traumatizado, no siendo raro que las lesiones del pie se combinen con otras que incluso las superen en gravedad e importancia.

Como lesion de "vecindad" poco frecuente y poco grave se ha mencionado la luxacion de los tendones peroneos(GOLEBIEWSKI, EHRET y DREHER); otras veces se encuentran afectados los huesos largos del miembro inferior, en particular el fémur(BOPPE) y tambien pueden recogerse fracturas y luxaciones a nivel del superior(extremidad inferior de radio, humero).

Pero haciendo abstraccion de las lesiones craneo-encefalicas sobrenadadas, la fractura que pueda tener consecuencias fatales, es la que rompe la columna vertebral, con o sin lesion del sector medular correspondiente. Una rapida ojenda a la literatura nos permite recoger aportaciones que ubican la lesion raquidea a nivel de la region dorsal inferior o lumbar superi-

- 48 -

LE CHAUX, GAUDIN y MALANGUE han descrito una fractura de la 11ª L. y fractura simultanea de los dos calcaneos; KAUFFMANN encuentra entre sus pacientes otras dos fracturas de las 11ª y 12ª vertebbras dorsales; SCHOFIELD menciona casos de fracturas vertebrales y OJEDA cita dos observaciones con fractura de la 3ª vertebra lumbar. KATSON JONES ha insistido ya en articulos, (1941) e en su conocida obra sobre estos hechos y cita ejemplos acaecidos a marineros y paracaidistas, volviendo a dar a actualidad, a una interesante combinacion traumatica, conocida desde antiguo.

En efecto en el atlas de HELFERICH y DELBET se publica una lamina (Fig. 64) muy demostrativa, correspondiente a un caso de ENDERLEN (1894) que presenta tras una caída una doble fractura por presion de las vertebbras 8ª dorsal y 1ª lumbar, con signos de compresion medular.

El estudio de los documentos antiguos y de los datos modernos, permite estudiar dos eventualidades principales, durante la precipitacion:

a) al caer el accidentado ocurre antes la fractura de los enlaces y luego la de la columna vertebral o de otros segmentos corporales.

b) el orden de producción de las lesiones sigue una marcha inversa, precediendo a todas las fracturas la de la columna vertebral.

a) El mecanismo en el primer caso parece sencillo, cuando el individuo precipitado, toma tierra con los pies, si la fuerza viva es muy grande, no se agota, en el miembro inferior, sino que fuerza al cuerpo a doblarse; si los músculos enderezadores del raquis pueden actuar, la fractura que se produzca a nivel de la columna vertebral sera de la variedad por hiperextensión o bien una lesión comminuta de los cuerpos vertebrales (eventualidad poco frecuente), pero en la mayoría de los lesionados el intenso esfuerzo muscular llega a enderezar parcialmente el raquis y la falta de desplazamiento del centro de gravedad fuerza a una inclinación anterior brusca, que acarrea una fractura en flexión con el típico aplastamiento en aña. (Fig. 65).

b) Otras veces el cuerpo del accidentado, se golpea al caer, sobre una estructura cualquiera, que interpuesta en la línea de caída, rompe el espinazo, y hace que el sujeto caiga sobre el suelo sin posible defensa. (Fig. 66).

produciéndose las mas graves lesiones.

Al primer tipo pertenecía el albañil N.R.(Caso N° 11) que fue el unico fallecido de nuestra serie de lesionados; este individuo cayo desde 8 metros de altura produciéndose sucesivamente una brutal fractura de los dos calcaneos (Fig. 67 y 68), una fractura luxacion de la 1ª vertebra lumbar (Fig. 69) con compresion o mas probablemente seccion medular, y una fractura polifragmentaria de tercio inferior de radio derecho y de dos metacarpianos. (F. 70). En el caso 12º. tambien hubo lesion intensa de los dos calcaneos, fractura de un maleolo tibial, y compresion discreta de la segunda vertebra lumbar. (Ver figuras 71, 74).

Habida cuenta por tanto, que casi en un 10 por 100 de los pacientes de fracturas bilaterales de calcaneos, se asocian lesiones vertebrales, no parece una afirmacion exagerada, la que postula un cuidadoso reconocimiento de la columna vertebral y de las funciones medulares, ya que si se hallan presentes empeoraran considerablemente los pronosticos inmediato y tardio.

Fisiopatología de las fracturas del calcáneo-.

El conocimiento semere de los trastornos fisiopatológicos, que se producen en el pie a consecuencia de una fractura de calcáneo, es premisa indispensable para abordar con frute su enjuiciamiento terapéutico y clínico. Fundamentalmente se clasifican en 1)estáticos y 2)dinámicos; relacionándose los primeros con el pie, en su función de apoyo y sostén y los segundos con el pie como órgano de propulsión y locomoción.

El pie plano traumático -tras la fractura por hundimiento del calcáneo- tiene características propias, que obligan a considerarlo como un pie patológico, distinto del pie plano valgo no traumático. En este el hecho inicial consiste en un fallo de los elementos blandos de sostén, (Músculos, tendones y fascias) que permiten un "volcamiento" esquelético hacia el borde interno del pie, deformándose los huesos de modo secundario, con pronación acusada y valgismo acentuado. En el pie plano traumático, hay un desplome vertical de la bóveda, empotrándose el astrágalo en la masa rota del calcáneo.

Si nos fijamos en los dos huesos del retropie, podremos ver que mientras en el pie plano valgo, la cabeza del astragalo se desliza girando hacia dentro sobre la parte interna del calcaneo y el escafoides se luxa hacia arriba; en el traumático, el eje astragalino se horizontaliza, su cabeza se eleva (rompiendo o distendiendo las trabaduras con el escafoides) y su cuerpo se empotra en la masa calcanea, descendiendo con este último hueso el cuboide. "En realidad—escribe BOHLER—se trata de una subluxación de toda la articulación de CHOPART".

Todos estos cambios estructurales, pueden verse con la mayor claridad en nuestros modelos originales de madera (Figs. 75 a 78) que reproducen los arcos externo e interno de un pie. Si en el que figura el arco plantar externo, (Fig. 75) se sustituye el calcaneo normal con otra pieza que tenga un ángulo tuberositario-articular negativo, se verá que el parabolismo de los ejes de astragalo y calcaneo se acentúa, el cuboide se desplaza hacia arriba, se distienden las articulaciones plantares y también la aponeurosis

plantar. Si hacemos idéntica maniobra con el sector correspondiente al arco plantar interno, (Fig. 77 y 78) podremos ver que hay una tendencia neta, a la "paralelización" de los ejes mayores de astrágalo y calcáneo, a la distensión ligamentosa de todas las formaciones plantares y a la prevención de una subluxación de la articulación astrágalo-escafoides, más intensa si de un corte seccionamos su "capsula" (simulando el desgarró que aparece en muchos lesionados). La ordenación de ejes del sector escafoides-cuneiforme-metatarsiano se conserva casi invariable.

Este pequeño experimento, constituye una prueba directa, de las presunciones y datos proporcionados por la clínica y en particular por el estudio radiográfico de los fracturados y demuestra categóricamente, que el hecho fisiopatológico básico, en los fracturados del calcáneo con pronunciado hundimiento talámico, es la diástasis o subluxación de las articulaciones de CHOPART, en toda su extensión, y esta distensión imposibilita e perturba el funcionamiento de los dos sectores, estático y propulsor de la bóveda causando este

suerte, el accidentado tiene a la vez alterada la estacion y la dinamica de su pie.

Para muchos clinicos las molestias post-fracturarias estan relacionadas con la artrosis de la articulacion subastragalina; HAUSER critica esta concepcion, sobre todo, cuando los signos de tal artrosis no pueden reconocerse radiograficamente y piensa que estan condicionadas por una mala alineacion estructural y valgismo del pie.

¿Hay valgismo o artrosis?, ¿predominan las lesiones chepertianas a las subastragalinas en el dolor y la impotencia del pie fracturado?

El astragalo es un hueso que en los movimientos de flexion y extension del tal: forma un bloque con los restantes huesos del pie, pero en los movimientos de pronacion y supinacion se encaja en la tibia y viene a representar una prolongacion funcional de esta. (SALAVERRY y HORTON) En la primera eventualidad todo transcurre en la articulacion de la garganta del pie, en la segunda la subastragalina se convierte en el epicentro del movimiento.

Pero la subastragalina forma una unidad funcional con las articulaciones del resto del pie y en especial, con la astragalo calcaneal (HOFMANN, WOOD JONES) el dolor y las molestias se deben, no como se venia pensando a la lesion de la articulacion astragalo calcanea aislada, sino a la ruptura de la sinergia funcional, de la articulacion compuesta entre el astragalo y sus dos huesos vecinos, (calcaneo, escafoides).

Efectos sobre la musculatura extrinseca e intrinseca del pie-.

Los musculos del pie y aquellos de la pierna que poseen una de sus inserciones en él, se afectan de diverso modo en las fracturas del calcaneo.

Los dorsales se modifican poco o nada, en cambio los plantares distendidos por la elongacion del eje anteroposterior del calcaneo, pierden fuerza y tencion, siendo superados muchas veces por el grupo muscular de la pantorrilla, que actua energicamente mediante el tendon de Aquiles.

Un hecho observado con cierta frecuencia, es que el lesionado que ha experimentado un fractura con hundimiento grave, no puede ni pensarse de puntir-

llas ni caminar sobre la punta de sus pies.(Fig.79)si no existe una gran atrofia refleja del triceps sural, a la que pueda achacarse con justicia esta secuela;la imposibilidad fisiopatologica de estos movimientos se debe a que se ha producido un alargamiento aparente de la insercion muscular y un acortamiento real del brazo de palanca calcaneo.(Fig.80.1 y 2)reduciendose la potencia efectiva del grupo muscular,tal como sucede cuando intentamos elevar un bloque con ayuda de una palanca de mayor o menor brazo. Las alteraciones de la marcha son pronunciadas,el lesionado es un caminante patojo,que apenas emplea en su deambulacion la fase de oscilacion y arrastra los pies,prolongando el periodo de apoyo,(de aqui la incapacidad para transportar cargas,ya que el aumento de ellas refuerza la fase de doble apoyo)y cerrando un circulo vicioso puesto que tal alargamiento fatiga al paciente.

El descenso de la insercion del tibial posterior,fuerza la funcion de los peroneos y el tibial anterior,provocando un espasmo de los musculos pero-

nees, que tratan de oponerse al valgismo progresivo del pie, (KAUSER).

Fisiopatología de los dolores y cambios vasomotores-.

Practicamente y de acuerdo con nuestra experiencia clinica, un lesionado de calcaneo, puede aquejar tres tipos de dolor o molestias dolorosas:

- 1) un dolor localizado en talon y regiones pre y retromaleolares, de tipo serdo.
- 2) un dolor difuso que abarca desde los maleolos, hasta la mitad de la pierna, (o mas arriba), se extiende por la cara anteroexterna de ella y tiene caracter gravativo o de cansancio.
- 3) una sensacion de pesadez general de todo el miembro inferior, acompañada de cambios de coloracion cutaneos.

1) El dolor localizado en talon y debajo de los maleolos esta causado por dos alteraciones: un incremento de los procesos de reabsorcion ossea posttraumaticos o bien cambios artrosicos a nivel del complejo mecanismo articular astragalo-calcaneo-escafoides.

2) el dolor difuso, es un tipico dolor muscular, se explora por palpacion, cesa con el reposo y esta relacionado con el espasmo de los peroneos.

3) Los cambios vasomotores, (hinchazon, edemas, cianosis, etc) se deben a una reaccion simpatica cutanea, sin participacion de los grandes vasos, (esclero-

metría negativa y aumento de la temperatura cutánea).

Sintomatología. Clasificación de los síntomas.

Expondremos los síntomas generales o comunes a todas o las mas importantes fracturas del calcáneo. Con fines prácticos pueden ser divididos en locales (pertenecientes al foco traumático) y regionales, (pertenecientes al sector anatómico-funcional del pie y miembro inferior). Los locales son subjetivos y objetivos, figurando entre los primeros el dolor y la impotencia funcional y entre los últimos, las modificaciones de forma, volumen, coloración a mas de otros diversos.

Modificaciones locales. 1) Subjetivas.

El dolor, constituye en síntoma mas constante (100 % de nuestros lesionados), no guarda relación con el grado de fractura, puede ser espontáneo o provocado y en caso de fracturas parietarias es poco intenso y muy localizado.

La impotencia funcional ofrece aun mas matices que el dolor, y fracturas de las tuberosidades inferiores, pueden determinar, a pesar de la escasez del

daño, una acusada impotencia. El valor clínico y pronóstico de la impotencia funcional es aleatorio.

Modificaciones locales. a) Objetivas.

a) Las modificaciones de forma, son interesantes presentándose en la mayoría de las fracturas complejas o con hundimiento; podemos distinguir el ensanchamiento del talón, la deformación de ejes, el descenso de los calculeos y el acortamiento antero-posterior. La deformación del talón puede ser real o aparente; el ensanchamiento es real cuando se comprueba que se debe a una inversión de ejes del calcáneo, es aparente cuando con poco o nulo ensanchamiento óseo, existe un gran ensanchamiento del talón causado por el edema e hinchazón de las partes blandas. La diferenciación entre ambos se hará con la radiografía. Necesitamos emplearnos en casos recientes e inmediatos el "signo de la herradura", (Figs. 61-62) válido únicamente cuando se excluye la hinchazón de partes blandas. El aspecto del talón deferre visto por detrás, con borrariento de todos los salientes, ha hecho que se describiese como "pie de elefante".

La deformacion de los ejes y el descenso maleolar, son de facil comprobacion ;por la primera se ve que el valgusismo fisiologico esta mas acentuado y el descenso del maleolo interno es proporcional al grado de hundimiento del talamo. El ascertainment del calcaneo se debe estudiar radiograficamente.

b) Estudiadas las modificaciones de volumen de genesis esca, en el aptado anterior, nos referiremos aqui las causadas por el edema e hinchazon de las partes blandas. El edema es progresivo, persistente, esta relacionado con el hematoma fracturario y berra los salientes y prominencias esca, acentuandose cuando el derrame sanguineo es mayor (fracturas de la cara externa del hueso). (Fig. 83)

c) En cuanto a los cambios de coloracion, son de aparicion tardia, se producen en la cara posterior de la pierna pudiendo llegar hasta el hueso popliteo y rara vez se muestra en la region plantar, en contra de la opinion de algunos autores.

d) Otros sintomas son la crepitacion, (asociada a veces a la movilidad anor-

nal en las fracturas verticales del tuber calcanei, la palpacion de fragmentos en las grandes comminaciones y las flictosas, (Fig. 84) identicas tanto clinica como patogenicamente a las producidas en las fracturas de pierna.

Modificaciones regionales.

Los cambios experimentados por el pie como organo, afectan a su forma y a su funcion. El pie se acorta cuando el calcaneo se acorta, adopta una actitud variable y caracteristica segun el tipo de fractura, (Valguismo acentuado en las fracturas por hundimiento o fracturas del sustentaculum tali y poco valguismo en las aisladas de la apofisis mayor, y tiene perturbados sus movimientos, segun el tipo de fractura, (mientras la flexion y extension apenas se alteran la pronacion y supinacion son dolorosas en las fracturas por compresion, en las del sustentaculum tali y poco molestas en los cisallamientos del tuber calcanei, etc). Por ultimo el hundimiento de la bóveda plantar. (Fig. 85) puede ser real (desmembramiento esquelético) u ofrecer un pseudohundimiento causado por la intensa tumefaccion y derrame. El grado de pie plano esta re-

lacionado con el aplastamiento calcaneo y por la repercusion que su hundi-
miento traumatico ejerce sobre el resto de los elementos oses.(Fig.76, etc)
La sintomatologia radiologica se tratara en el proximo capitulo.

Diagnosticos de las fracturas del calcaneo.

Indicada en las lineas precedentes la semiologia clinica accesible a la ex-
ploracion sensorial, solo nos resta enumerar y discutir los procedimien-
tos exploratorios que se basan en la aplicacion de instrumentos y su valor
diagnostico. Entre estos ultimos figuran:

1) Los que recogen las modificaciones estaticas del pie, (huella plantar y
estado de la beveda); nosotros hemos utilizado exclusivamente el estudio de
plantogramas con el procedimiento de FRIEDRICH, unico a nuestro alcance pe-
ro los metodos de STAUDINGER, (barografico), BABSLER, y similares son mas
exactos y precisos.

2) Los que informan sobre las modificaciones dinamicas del pie, estudiando y

registrando su comportamiento durante la marcha o la capacidad contractil de la musculatura extrínseca e intrínseca del mismo. Podemos mencionar, los metodos de BASSLER, GRAEGER, (ingenioso, sencillo y economico), el Kinetograph de MORTON, (basado en un principio semejante), el de LAKE y el electroplante-grama de SCHWARTZ y PLATO, (acaso el mas preciso de todos). La electromiografía recoge los potenciales de accion muscular, dandonos un dato objetivo de la capacidad funcional de los musculos estudiados.

e) Evolucion historica y valor diagnostico de la radiografia.

De todos los metodos instrumentales, la exploracion radiografica es la que ha permitido cosechar mas fructiferos resultados. Se cita a MERTENS, (1901) como el primero que los utilizo, aunque es de suponer, que se hubiese hecho algun intento anterior en el estudio de los fracturados del calcaneo. Estos ensayos primitivos, fueron poco prometedores, tanto por la mala calidad de los elementos como por la inexperiencia de los clinicos. A pesar de ello

BAER,(1905)indica la necesidad de tres proyecciones(una lateral externa,otra lateral interna y otra tale plantar o sagital),que mas tarde WERNER y sobre todo BOHLER iban a popularizar y difundir desde los centros vieneses. La tecnica actual de la Unfallkrankenhaus,exige cuatro imagenes radiograficas,(dos del lado sano y dos del lado enfermo)que en realidad por economias de servicio,hemos reducido,(salvo en casos de fractura bilateral)a las del lado lesionado;de ellas una se hace con el pie apoyado por su cara externa en la placa,(lateral)y otra en la posiccion planta dorsal oblicua o sagital de BAER,obteniendose una tercera dorso-plantar anterior en caso de que las dos precedentes muestran subluxacion chopartiana.

El valor primordial corresponde a la radio lateral,pore pra un cirujano avanza la imagen sagital es imprescindible en las lesiones por cisallamiento o compresion cisallamiento.La necesidad de puntos de referencia exactos ha movido a describir,ciertos arifitios entre los que citaremos;

El angulo tuberoarticular, (Tubergelenkswinkel de BOHLER, angulo talamo-retalámico de FIORINI) que se obtiene trazando dos rayas tangentes al punto mas elevado del tuber calcanei, al talamo y al pico de la apofisis mayor; su valor normal es de 30°-40°, reduciendose o anulandose en proporción al hundimiento del talamo. (Fig 36).

El angulo de MICHEL DE LANGRE, (que no hemos visto mencionado por ningun autor reciente) util sobre todo en las fracturas de la apofisis mayor y talamicas, que se traza marcando la primera linea del tuberoarticular y otra vertical que va desde el pico de la apofisis mayor a la extremidad inferior de la interlinea calcaneo cuboidea. (Fig. 36).

El trazado y estudio de estos artificios, puede ser un dato valioso, pero no es el unico que debe fijar nuestra atencion, haciendose imprescindible en toda fractura de gravedad e importancia la revision sistematica de los detalles indicando a continuacion:

1) Estado del conterno(perfil) y forma del hueso roto.

2) Estudio del talamo(fracturas articulares)y de las relaciones calcaneo astragalinas.

3) Relaciones calcaneo cuboideas.

4) Disposicion estructural total del pie fracturado.

Insistimos sobre estos puntos, porque nuestra preocupacion(per todo lo sostenido en las partes anteriores)ha de orientarse hacia la valoracion de la lesion del calcaneo, considerandola como un traumatismo capaz de modificar en sentido desfavorable, toda la estatica y dinamica del pie.

El error diagnostico en las fracturados del calcaneo, no se ha producido en ninguno de nuestros lesionados y solo en los tres pacientes con contusion calcanea, se pense que pudiera haber preexistido una lesion mas importante.

Los errores tienen lugar en estas tres circunstancias principales.

1) porque el paciente, inconsciente o muy afectado, no colabora y no llama la atencion sobre sus pies.

2) Porque en el pie haya otras lesiones mas intensas, que eclipsen la le-

sien calcaneo, (por ejemplo, fractura o luxacion del astragalo y fractura del sustentaculum tali).

3) Porque el paciente sea muy "sufrido" y la deformacion sea minima, (fisuras del cuerpo o hundimientos talamicos de primer grado):

Dada pues la poca variedad etimologica de esta region, consideramos imprescindibles las radiografias, (con mayor razon cuando median escotaciones mediolaterales o de peritacion) para la determinacion del tipo y gravedad de cualquier fractura de los calcaneos.

Para el diagnostico diferencial se han de tener en cuenta: la contusion del pie, las fracturas y subluxaciones del astragalo, las lesiones malleolares, los esguinces de la garganta del pie, los esguinces y luxaciones de la articulacion de CHOPART y la "luxacion" de la bolsa serosa del calcaneo, (COLEBIENSKI).

Pronostico.

El pronostico en las fracturas del calcaneo, es siempre un problema individual, que aunque relacionado en cierto modo, con el grado e intensidad de la

lesion, puede o no depender de ella, e dicho en otros terminos, hemos comprobado frecuentemente en la clinica, que pacientes con lesiones graves (antemortales) curaban con pequenas incapacidades residuales, mientras que otros con lesiones mas benignas, aquejaban a la larga una mayor incapacidad.

Creemos que desde el punto de vista pronóstico, debe distinguirse entre un pronóstico inmediato, (provisional) y otro tardío o final, (definitivo). El pronóstico provisional se basara en : el caracter intra o extraarticular de las fracturas; el estado de continuidad del hueso; las lesiones asociadas (subluxaciones de vecindad) y el grado de corrección conseguida por el tratamiento. El definitivo, es asunto delicado y por estar imbricado con los problemas medico-legales, se tratara en la parte 6ª.

MÉTODOS Y MATERIAL EMPLEADOS PARA LA REDACCIÓN DE ESTA PARTE.

Ademas de los indicados en el texto, se han estudiado 86 historias completas y el resto de los pacientes parcialmente, con los datos disponibles, con sus 192 radiografías, examinando clinicamente a la totalidad de los fracturados.

Parte quinta

MÉTODOS TERAPÉUTICOS EN LAS FRACTURAS DEL CALCÁNEO

"La fracture du calcaneum n'est plus qu'un accessoire et une complication, d'ailleurs sans grand intérêt, puis qu'elle échappe au traitement".

ETIENNE DESTOT

"Las fracturas del calcáneo deben tratarse sistemáticamente como todas las demás fracturas, es decir, hay que reducirlas con exactitud y después inmovilizarlas ininterrumpidamente hasta que consoliden osseamente".

LORENZ KOHLER

Evolucion historica del criterioterapeutico.

La historia del tratamiento de las fracturas del calcaneo, puede dividirse en dos epocas: la que precedio al descubrimiento de los Rayos X y la que siguió al mismo.

En la primera etapa, que va desde la medicina hipocratica hasta las postrimerias del siglo XIX, destacan criticamente: un esbozo de estudio clinico, sin base morfolopatologica y anatomica, (salvo la siempre heurosa excepcion de MALGAIGNE); un bizantinismo escolastico en torno a los mecanisno de produccion, carente por otra parte de toda base experimental, y la ausencia de todo criterio terapeutico racional, reduciendo el tratamiento a medidas paliativas.

Los rayos X, el incremento científico de la traumatologia y el interes social por el destino de los traumatizados, obligan ya en la centuria presente a sentar orientaciones terapeuticas definidas, y estas toman en triple aspecto: conservador y abstencionista o activo y agresivo con o sin tecnicas

eruentas.

- 120 -

En poco mas de medio siglo, hemos podido recoger o recopilar nada menos que 50 metodos o tecnicas diversas (comprendidas sus modificaciones), testimoniando asi de modo elocuente, que la preocupacion fundamental en estas fracturas es el hallazgo de un metodo terapeutico o de un criterio asistencial y curativo, eficaz, sencillo y de buenos resultados inmediatos y lejanos.

Podemos con orgullo decir, que si este deseo no ha cuajado en realidades tan rotundas, como el enclavijamiento del cuello del femur, por ejemplo, si llegamos a lograr algo terapeuticamente valioso, aplicandoles a estas fracturas la misma ingeniosidad, el esfuerzo y la atencion que empleamos para resolver otros problemas traumatologicos tan complejos u oscuros. De todos modos se ha superado el criterio negativo, de que es buena muestra la frase de DESTOT que encabezaba esta parte y las ideas francamente pesimistas de REICH.

Fundamentos y principios generales de toda terapia.

Antes de acometer el tratamiento de cualquier caso, se deberan repasar estos principios, seleccionados entre otros menos importantes:

El calcaneo por su caracter esponjoso, es un hueso de lenta reparacion y aun mas lenta reconstruccion; la inmovilizacion por consiguiente no podra nunca de exceso y debemos temer siempre cualquier intento extemporaneo o precoz.

En las fracturas con mas de dos fragmentos o con cierta combinacion la inmovilizacion y la reduccion exacta por medios "externos", son hipoteticas, tendiendo a desdoblarse los fragmentos en cuanto se retiran o cesan los mecanismos correctores.

Tres buenos consejos, para cuando la indicacion terapeutica sea conservadora son: 1) Enyesar cuando no haya edema o repetir los yesos en cuanto se aflojen, para evitar que los fragmentos "bailen" en el enyesado contentivo; 2) Utilizar de preferencia metodos que mantengan incorporado el mecanismo corrector en el enyesado (traccion a lo SCHLER u otros), y 3) No prescribir jamas la deambulacion y movilizacion completas, hasta tener la seguridad de que el hueso soportara la carga.

Tres buenos consejos, para cuando apliquemos una tecnica cruenta son: 1) Prevenir por todos los medios la infeccion, valorando el estado de la piel, prescribiendo los manobras que puedan esfacelarla; 2) No usar nunca la anestesia local, prefiriendo la raqui anestesia o metodos de narcosis general, y 3) Si se ha de operar, aplicar una rigurosisima tecnica de "no tocar" muy facil de observar en esta region.

No olvidar con o sin operacion, que el pie tiene tanta importancia (junto con los dos gemelos) para el porvenir del pie lesionado, como el cuadriceps femoral para el destino de la rodilla y por consiguiente, movilizarlo, ejer-

elitarlo y entrenarlo, sin sobrecargar el hueso.

Por ultimo, insistimos una vez mas, en que cada fracturada de calcaneo es un caso unico, aislado, donde la paradoja clinica se observa con la mayor frecuencia, donde la mayor lesion anatomica cura a veces con resultados favorables y lesiones en apariencia benignas, dejan secuelas dolorosas e incapacitantes, obligandonos a emplear los "pronosticos a plazos" y a revisar en caso de accidentes o derivaciones medico-legales, sus incapacidades periodicamente.

ESTUDIO DE LOS PRINCIPALES METODOS INCUBIENTOS.

Historia y clasificacion.

La posicion no agredista es la primera que aparece en la historia de las fracturas del calcaneo, pasando por alto los metodos empiricos de los primitivos tratadistas, la curacion por medios incruentos se ha buscado de alguna de estas cuatro maneras principales:

a) Sin reduccion previa y con simple inmovilizacion. Criterio predominante hasta bien entrado el siglo XIX, cuando Sir ASTLEY COOPER recomendaba el vendaje de albumina de huevo y algod6n y dejaba abandonado a su propia suerte al fracturado. PASZKOWSKI, (1880) utilizo el vendaje de yeso; GERARD, (189) el

vendaje con elato de plomo. Como dato curioso señalaremos que ROBERTS de Liverpool y BERTHESEN y HASNEK de Copenhague utilizan en este año de 1931 un metodo de movilizacion precoz sin sobrecarga, al parecer con exito.

b) Sin o con reduccion y movilizacion precoz.

Los malos resultados obtenidos, por muchos de los metodos precedentes, hicieron renacer a la inmovilizacion prolongada el fracaso terapeutico, imponiendo un criterio puesto en el que la movilizacion precoz jugaba un gran papel, asi nacio el vendaje de TRETZ, (1908) el de ZANDJENSKY, (1930) y las tecnicas de WARNER, (1930) y CORRY, (1935).

c) Reduccion previa o inmovilizacion consecutiva.

Es el "modus operandi" mas predigado en la actualidad, habiendo sustituido el vendaje de yeso a todos los demas tipos de vendaje. Sus principios quedaron sentados por POLAILLON en 1870 y variaciones de detalle mas o menos volutas, fueron sugeridas por VOLCKER, (1906), SOUBERAIN y RIVET, (1913), DRENNER,

(1923), y KAUFFMANN, (1917).

d) Reduccion progresiva e inmovilizacion consecutiva.

Se diferencia de los anteriores en prolongar el tiempo de reduccion, (lo que se logra mediante traccion ineruenta) manteniendo en la etapa siguiente una inmovilizacion mas o menos completa, hasta la total consolidacion. Puede mencionarse como iniciador a CLARK, (1885), que aplica un pelipasto complejo y culmina en el metodo de BARDENHEUER, (1905-1907), seguido por LANGS, (1907) y KONIG, (1906).

Fundamentos y tecnicas de los metodos ineruentes.

Todos los metodos citados (excepto el mencionado en a)), buscan la reduccion y el afrontamiento ulterior de los fragmentos, hasta su absoluta consolidacion, que se estima o se estimaba en un numero de semanas bastante inferior al que hoy aceptamos. CERRY preocupado por "el temor a la subastragalina", colocaba un enyesado inalmohadillado de pie y pierna mantenido durante 3 semanas al cabo de las cuales lo convertia en bivalvo, comenzando la movili-

movilización articular, demorando la marcha hasta pasadas 8-12 semanas. GRAFFIN aplicó en 6 pacientes (uno con fractura bilateral), un enyesado, (Ver Fig. 28), que dejaba suspendido el talón, obligando a caminar con el sin sobrecargar. El método es muy parecido al que aplica OTTOLENGHI, (Fig. 35) después de haber sometido a tracción a sus traumatizados. El método de BARDENHEUER ha perdido valor e interés en absoluto, incluso desde el punto de vista histórico y únicamente nos queda como de aplicación en algunos casos, la masoterapia y movilización de LUCAS -CHAMPIONNIERE (1879-1910) en cuya obra se encuentran aun hoy agudos atisbos, sobre los problemas clínicos de los fracturados.

Valor, indicaciones y resultados de los métodos inercuentes.

Creemos, basados en nuestra experiencia, que un cierto número de fracturas de calcáneos sin desviación o con poca desviación, pueden tratarse con éxito por métodos inercuentes; creemos también que el masaje y la movilización o manipulación, bien aplicados mejoraran los resultados lejanos y afirmamos que el mejor medio contentivo es el vendaje enyesado inalmohadillado.

ESTUDIO DE LOS PRINCIPALES METODOS CRUENTOS.

Historia y clasificacion.

El tratamiento cruento se preconiza y se aplico frente a aquellos casos en que los métodos conservadores, solo podian ofrecer una difícil reduccion y una contencion imposible; sus técnicas pueden agruparse así:

a) Operaciones sobre los tendones. Tendentes a anular el efecto deformante del potente tendon de Aquiles, sobre el hueso roto y empleadas por CABOT y BINNEY, (1907), en un caso con caracter de unica medida o bien como complemento de otras precedentes o técnicas, (CONDIT, (1926), NUTRIOT, (1933), REICH, (1932), y otros).

b) Traeciones esqueléticas o paraesqueléticas a nivel del calcaneo. Su facilidad de aplicacion, ha hecho que se predigasen y que se difundiesen ampliamente en los medios traumatologicos. Puede subdividirse en dos clases, segun se aplique la traccion directamente al mismo calcaneo (transfixiante) o se haga en su vecindad, sin perforarlo, (paraesoes o paracalcaneos). Al primer

tipo corresponden los metodos de Straus,(1921),VIANNAY,(1926),COWH,(1938), OLSON,(1939),ARNESSEN,(1939) y BOHLER. Al segundo los de GELINSKI,(1913),COY TON,(1914) y GILLETENT,(1930).

En este grupo debemos de incluir toda la serie de procedimientos derivados del metodo de BECKER,(1906),de elevacion y fijacion talamica a traves de un clavo o tornillo introducido en el tuber calcanei y que mereció a la obra de WESTHUES,(1935),tuvieron en su día bastante resonancia,(BURKLE DE LA CAMP,propuso una modificacion interesante en 1936).

c) Osteosintesis operatorias. - Las reconstrucciones operatorias tienen ya casi medio siglo de vida, y en una fecha tan lejana como el año 1902 MORESTIN preconizó la necesidad, en algunos lesionados, de intervenir directamente sobre el foco traumático, realizando o una extirpación de los fragmentos muy dañados o una realineación de los menos alterados. Esta posición reafirmada por PONCELET, ha sido seguida y perfeccionada mas tarde, por los autores gales. También desde que la asepsia, dio ciertas garantías en la cirugía del tejido

osco, se admitió sin ningún género de discusión, que casi todas las fracturas parcelarias del ángulo postero-superior del tuber calcanei, eran tributarias de la osteosíntesis o del "screlage" con alambres metálicos o tornillos, (WESTPHAL, (1912), TANTON, (1915), CAHILL, (1917)).

El desarrollo progresivo de los métodos de cirugía ósea, tuvo en ALBEE uno de sus más geniales precursores, su estudio de las posibilidades de aplicación del injerto óseo (el material más idóneo y tolerable), facilitó más tarde la labor de numerosos cirujanos y en este concreto campo del tratamiento cruento de las fracturas del calcáneo, hizo posible que en 1932, LENORMANT, WILMOTH y LECOEUR, consiguiesen sentar las bases de una osteosíntesis que utilizaba injertos peroneos y que se utilizó por bastantes cirujanos franceses, (LAPFITTE, (1933), SORREL, (1934), SIMON y STULTZ (1930), FICHEN, (1930) y algunos españoles, (el fallecido OLIVARES, (1932) y LOPEZ DE LA GARMA, (1946)). De modo independiente LERICHE ha venido sosteniendo, la necesidad de una osteosíntesis fracturaria, y la ha llevado a cabo mediante el empleo de ma-

teriales metálicos, (1922), siguiéndole mas tarde en este empeño SINON y STULTZ, (1928), NOVE-JOSSERAND, (1928), VALLS, (1922) y varios otros.

d) Artrodesis precoces o tardías y otros métodos operatorios. El papel algógeno de la subastragalina y el hecho de que a la larga, bastantes pacientes llegaran a tener una anquilosis astragalo-calcáneas, indujo a un grupo de autores a aconsejar y practicar la artrodesis de las articulaciones afectas. La primera recomendación publicada en este sentido fue hecha por VAN STOCKUM, (1912), combinándola con la artrodesis medio-tarsiana; WILSON, (1927), MONOD, (1930) y GOWN, (1926-1936), las han utilizado o aisladas o como un tiempo de sus métodos respectivos.

SILHOL, (1931) aplico un procedimiento de excepcion, que puede en casos semejantes tener utilidad; se trataba de un lesionado con intensos fenomenos dolorosos por lesiones tibiales, astragalinas y calcáneas, en oñracion se logro, introduciendo un injerto por cara inferior del calcáneo, que produjo una artrodesis en bloque. En cambio es un proceder de absoluta excepcion la astrá-

galeotomia empleada por TANTON en otro fracturado.

Fundamentos y técnicas de los métodos cruentes--.

Las operaciones comprendidas en los grupos a), b) y c) poseen un nexo común que las distingue claramente de las incluidas en el d); buscan ante todo una reducción lo mas perfecta posible, (acción sobre el foco o acción en sus inmediaciones) y conseguida esta, tratan de mantenerla hasta la consolidación, anulando por completo las fuerzas capaces de volver a desplazar los fragmentos (tenotomías, tracciones esqueléticas) o solidarizándolas, (osteosíntesis), de tal modo que toda fuerza perturbadora sea inoperante y estéril.

El enfoque de las artrodesis, se asienta sobre otro principio diferente, presuponiendo que el problema de la curación, radica en una soldadura de los huesos heridos, el cirujano trata de anticiparse al mecanismo natural de consolidación, haciendo una fusión articular artificial. En nuestro juicio, creemos que mientras los procedimientos de extensión, tracción y síntesis ósea, pueden y deben aplicarse desde los primeros momentos, las artrodesis constituyen un

metodo tardio y excepcional, porque nunca podremos predecir a plazo fijo, dada la caprichosidad clinica, si el fracturado va o no a tener dolores y menos aun si la soldadura articular sera beneficeia para el.

Como seria imposible analizar y revisar individualmente, cada uno de los procedimientos mencionados, nos detendremos tan solo, en aquellas tecnicas que por su interes, importancia o resultados merezcan un mas detenido examen.

Los metodos de traccion esqueletica, bajo el impulso de BOHLER se han extendido de tal modo que hoy se practican en la mayoria de los servicios quirurgicos europeos y muchos extraeuropeos. Una fractura del calcaneo de tipo grave, plantea 6 problemas terapeuticos parciales, (OTTOLENGHI):

- 1º. Correccion del aplastamiento vertical.
- 2º. Correccion del ensanchamiento lateral.
- 3º. Orientacion del calcaneo a su eje normal.
- 4º. Conservacion de las relaciones normales con el astragalo.
- 5º. Correccion del acortamiento y de la angulacion hacia dentro.
- 6º. Reconstruccion de la morfologia normal de la articulacion subastragalina.

BOHLER considera indicado su metodo de traccion con el aparato a tornillo en los casos comprendidos en los grupos 4 a 8 de su clasifiacion. La traccion aplicada en el angulo postero-superior del calcaneo se ejerce en dos direcciones: oblicua hacia abajo, (con lo que desaparecen las angulaciones interna y superior) y a nivel del eje de la pierna, (con lo que aumenta el angulo tuberculoarticular y disminuye el ensanchamiento), una correccion aun mas acentuada del ensanchamiento se logra con el constrictor del calcaneo. Despues se mantiene una traccion continua por un minimo de 5 a 6 semanas. El metodo del autor vienes bien aplicado, permite resolver los puntos 1º, 2º, 3º y 5º del tratamiento con facilidad, pero las relaciones topograficas con el astragalo y la reconstruccion de la subastragalina, no se alcanzan bien si existe una conminucion acentuada o una gran fragmentacion. Los resultados tardios de la casuistica original, puedan verse en el cuadro numero 6 y los resultados de OJEDA, que los empleo en 60 de sus 63 pacientes en el cuadro 7.

¿Resuelve el método de BOHLER todos los problemas terapéuticos? Si sabemos analizar el criterio del autor, veremos que entre líneas, se puede deducir que no siempre los resultados son felices. Textualmente escribe: En las de los grupos 5 a 8, el pie se despliega normalmente al andar si el ángulo tuberoarticular ha sido restablecido. Los movimientos de rotación quedan limitados si la posición articular subluxada no ha sido reducida exactamente; pero a pesar de ello la deambulación es frecuentemente indolora".

OJEDA mas sincero y realista saca esta impresión final: "Mientras unos/enfermos/son dados de alta hasta a petición propia, con ligera limitación de la pronación y supinación, otros aquejan dolores mas o menos intensos, localizados en la articulación subastragalina". La opinión de OTTOLENGHI es mas tajante y drástica: "Este tratamiento, que es el mas utilizado para la reducción de las fracturas del calcáneo-escribe-no siempre proporciona buenos resultados; hemos sido tentigos, (sic) de las secuelas que anteriormente señalabamos, debido a que no siempre se consigue desenganjar los fragmentos

y queda un calcaneo mas cierto y angulado y ensanchado transversalmente. indicando tambien las alteraciones de la articulacion subastragalina que no pueden ser corregidas por maniobras externas y la frecuencia de las artrosis residuales".

Creemos a la vista de estas tres pareceres, que la respuesta correcta a la pregunta formulada, por heterodexa y revolucionaria que parezca a ciertos espíritus timoratos, podría darse en estos terminos: "El metodo de BOHLER es el avance mas substancial, hecho en los ultimos años, para el tratamiento de ciertos tipos de fracturas de caracter menos grave, que pueden no obstante tratarse por medios mas conservadores con resultados idénticos y superponibles. En los casos graves o con deformidades articulares intensas, no da resultados uniformes ni satisfactorios." Por ello nos vemos precisados a insistir, en la necesidad perentoria y urgente, de seguir laborando en el terreno terapéutico, en pro de soluciones efectivas para los casos de maxima gravedad, que unen al interes economico de la repercusion social el interes

mas directo y humano de invalidar a hombres jovenes en la plenitud de su vida y de su capacidad.

El fundamento de todos los metodos operatorios de sintesis esca, arranca a nuestro juicio del trabajo fundamental de BECKER. Este autor, describe y aplica los dos tiempos fundamentales de los mismos: la elevacion del talamo y del astragalo, mediante una espátula introducida en el foco esca por debajo del maleolo externo y la contension fragmentaria (en su caso insuficiente para la nacia con una barrena atornillada a la tuberosidad mayor). LERICHE por una parte y por otra LEMORMANT, WILMOTH y LECOEUR aplicarian sus tecnicas unos años mas tarde, tecnicas entrenadas directamente desde el punto de vista historico con el metodo aleman de BECKER. La reduccion la buscarian los ultimos mediante una espátula, (Ver la serie de figuras, F. 90.E), la intentari MUTHIGY con un gatllo esca (Fig. 91) se buscaria y lograria por otros con un gancho, una aguja, un estribo, pero fuese cual fuese el aparato, la apertura del foco, posee en estos casos un importantisimo valor, al permitir reducir

a cielo abierto los desplazamientos frakturarios (es decir lo que no se logra muchas veces con metodos ortopedicos) y este valor es tal, que merece la pena correr el riesgo, (hoy aminorado por el empleo generoso de los antibioticos) y la critica que tal norma pudiera originar.

La indicacion preferente de estos procedimientos, la constituyen los casos de hundimiento vertical del talamo (PAITRE y BOPPE) y su contraindicacion las fracturas yuxtatalemicas por cizallamiento (peligro de incremento de la angulacion fragmentaria), pero tal como se practicaban presentaban inconvenientes y fracasos que conviene indicar a fuer de honestos criticos. En primer lugar la incision maleolar externa en L, se podia esfacerar con facilidad por la disposicion de su irrigacion; las piezas metalicas en la estesis como la LERICHE han debido retirarse en algunos casos por intolerancia, por otro lado los pequenos injertos osteoperiosticos tibiales, se han desplazado no contentando al talamo y formando molestos salientes en la cara externa y

por ultimo, si el porcentaje de resultados satisfactorios es amplio en manos de los creadores del metodo (cirujanos habiles y con gran experiencia) se reduce y llega incluso a ser desastroso en manos de cirujanos menos practicos y entrenados.

Ponemos, pues, en los metodos de osteosintesis, una promesa formal y efectiva (con resultados magnificos en los casos bien seleccionados) para tratar precisamente, aquellos tipos de fracturas que escapaban al tratamiento ortopedico, merecia y merece la pena, profundizar en su estudio y tratar de hallar una simplificacion tecnica e instrumental, que les consolide definitivamente, confitiendoles su autentico valor.

Volvemos no obstante a insistir, que los metodos ortopedicos tienen sus indicaciones propias y que estas no se oponen a las de los metodos quirurgicos, sino que las complementan, estando obligado el cirujano que quiera asistir las fracturas del calcaneo a conocer los procedimientos y momentos de una y otra clase de intervenciones.

Criterio terapéutico seguido con nuestros pacientes.-

Nuestros 63 fracturados fueron asistidos en el número y porcentajes que se señalan seguidamente, con los métodos indicados:

			%
Compresión con constrictor y enyesado	23	casos.	(70,36)
Enyesado inmovilizado	22	id	(80 cas.)
Transfixión a la BOHLER	2	id	(3,17)
Reposo y venda cambrío.(casos de contusión).....	3	id	(4,77)
Métodos paliativos.(casos inveterados).....	5	id	(7,93)
Amputación inmediata.....	1	id	(0,63)
Rechazaron operación.....	2	id	(3,17)
TOTAL		63.	

Los detalles de las distintas fases del tratamiento, expuestos en forma resumida, son como a continuación indicamos:

Anestesia.-Se ha empleado la raquianestesia, según la técnica habitual en todos los pacientes que iban a sufrir maniobras dolorosas, (compresión, transfixión).

Momento de la intervención.-El momento de la intervención se ha demorado en los casos recientes de 4 a 7 días, esperando que disminuyese el edema y las alteraciones cutáneas (flictenas, erosiones) para eliminar cualquier riesgo de

infeccion.

Intervencion-.El miembro fracturado se preparaba como para una operacion aseptica,haciendo una desinfeccion minuciosa con tintura de yodo y lavando luego con alcohol;se aisla el campo operatorio con paños esteriles y el cirujano y ayudantes enjabonan y esterilizan sus manos del modo habitual, pudiendo o no emplear guantes esteriles de goma.

La reduccion se lleva a cabo con el constrictor de calcaneo de BOHLER,(Fig. 93,94 y 95,interponiendo entre sus "peletas" y la piel una compresa de gasa y algodón y haciendo un atornillado rapidísimo,hasta reducir la distancia que las separa a 35 mm.se retira despues el constrictor y la compresa revisando la piel y la conformacion general del talon;si fuese preciso se harian las manipulaciones precisas para acabar la correccion y restituir la debida plantar.En la figura se ve como despues de esta simple maniebra(Fig. 96,el pie plano del paciente retratado en las figuras 83 y siguientes,ha recobrado su contorno y forma normales.

se finaliza la intervencion colocando un enyesado inclinadillo de pie y pierna.(Fig.57).

postoperatorio. Si hay alguna duda sobre la eficacia de la intervencion se practica una radiografia de control que se compara con la obtenida en el momento del ingreso; si no existe ninguna razon que obligue a levantar el enyesado el paciente permanece en cama durante un mes o 40 dias segun la cuantia de la lesion y al cabo de ellos se obtiene una nueva radiografia sistematicamente, sin retirar el vendaje, y con ello a la vista se procede en caso afirmativo a autorizar la deambulacion. Para ello se coloca un nuevo vendaje bien ajustado y modelado y se le provee de estribo, autorizando al paciente la marcha y manteniendo el segundo vendaje, durante otros dos meses, se hace al final de ellos la ultima revision y si la consolidacion parece suficiente se autoriza la deambulacion sin ningun vendaje, pero prescribiendo una plantilla ortopedica con contrafuerte interno, que se confecciona sobre molde de yeso individual y se llevara durante un minimo de 6 meses.

En los casos en que se aplicó la transfusión esquelética a lo SCHLIER se hizo manteniendo una tracción continua, con férula de BRAUN y 5 kgrs. durante un período de 30 días, siguiendo en todo las directrices del autor vienes. Los resultados obtenidos con esta conducta, pueden parangonarse con los de cualquier otro servicio de traumatología y de acuerdo con la calificación de capacidad final, se resumen así:

RESULTADOS TERAPÉUTICOS PERSONALES

Curados sin incapacidad	35	casos	(61,90)
id. con incapacidad permanente parcial.....	6	id.	(9,52)
id. con incapacidad permanente temporal....	4	id.	(6,34)
id. con incapacidad permanente total	3	id.	(4,73)
Sin datos completos	7		
Pasa al Manicomio	1		
Muerte	1		
Siguen en observación.....	2		
	11	id.	(17,46)
<u>T O T A L . 63 casos</u>			

SOLUCIONES ORIGINALES AL PROBLEMA DEL TRATAMIENTO.

Plantado en los terminos que acabamos de mencionar, el problema terapeutico dista mucho de estar resuelto y frente a los casos graves con hundimiento talámico pronunciado, los metodos ortopedicos son inoperantes la mayoria de las veces, quedando la posibilidad de una intervencion cruenta reconstructora como unica esperanza de solucion.

Hemos ensayado experimentalmente, tecnicas quirurgicas originales a) para la osteosintesis y b) para las artrodesis, planeandolas y regulandolas de tal modo que evitasen los inconvenientes achacados a los procedimientos de reduccion cruenta. Vamos pues a exponer lo esencial de nuestras investigaciones, comenzando por:

a) El planteamiento y aplicacion de un metodo de osteosintesis inedito.

Los inconvenientes achacados a las tecnicas de osteosintesis expuestas y descritas en las paginas 126 a 137 eran fundamentalmente:

- 1º. Su delicadeza que los hacía propios solo para manos avezadas.
- 2º. Su carácter traumatizante y los peligros inherentes a "airear" el foco de fractura.
- 3º. La posibilidad de necrosis cutáneas por la poca resistencia de la piel que recubre la cara lateral externa del talón.
- 4º. La intolerancia cuando se aplicaba material metálico, lo que obligaba en cierto número de casos a la reintervención.
- 5º. La ineffectividad contentiva de los pequeños injertos óseos y el peligro de su descolocación.

Un método mejor y mas perfecto, debería "a priori", aportar una solución que diese cumplida respuesta a las objeciones anteriores, e dicho también en forma abreviada, tendría que poseer estos requisitos:

- 1º. La sencillez, condición imprescindible para que se pudiese aplicar por todos los cirujanos conceedores de las técnicas óseas.
- 2º. La falta de "shock" y a ser posible, el acceso del foco traumático por una vía indirecta pero amplia y no traumatizante.
- 3º. La incisión sobre una zona bien irrigada y sólida de piel y tejidos dermícos.
- 4º. El empleo exclusivo de hueso, (material reabsorbible) para prevenir cualquier reacción de intolerancia.
- 5º. La aplicación de un injerto único, sólido y fuerte, que realmente apun- talase el talón, sin peligro de descolocación o rotura.

Primeros ensayos.

Del estudio minucioso que habíamos hecho sobre la anatomía funcional del pie, dedujimos que una de las vías más idóneas para trabajar en el calcáneo era la posterior; jamás habíamos visto una necrosis de la piel en los pacientes, a quienes se habían practicado elongaciones del tendón de Aquiles y una incisión relativamente pequeña, daba campo suficiente para exponer una porción amplia del calcáneo, como comprobamos cuando estudiamos la inserción tendinosa en el tuber calcáneo. (Págs. 81 y siguientes).

No dudamos tampoco de recurrir a la tibia, como "banco" de huesos para proporcionarnos un sólido espigón, capaz de apuntalar el talamo con seguridad. Nos preocupó la longitud del injerto, e hicimos una serie de medidas sobre las piezas óseas secas y sobre pies diseccionados, que nos convencieron de que el tamaño óptimo era el de 8 centímetros, (de todos modos en los casos radiográficos, basta medir la longitud, tuberosidad interna-talamo, siempre algo mayor por la deformación radiográfica, para tener las medidas "personales")

- 145 -

Poseyendo la vía y el injerto cumplamos las condiciones o requisitos 2º, 3º y 4º, faltándonos por consiguiente establecer una técnica sencilla y poco "choyante" y reducir el talamo sin abrir el foco de fractura, para apuntalarlo seguidamente de modo sólido y duradero. Así se hicieron la serie de operaciones experimentales, que recogimos en nuestro protocolo como **SERIE A** y cuyo material estuvo integrado por 7 piernas y pies, (3 derechos y 4 izquierdas), procedentes de la Sala de disección y pertenecientes a sujetos adultos de sexo masculino y femenino y edad desconocida.

El pensamiento directriz en esta serie de ensayos, era el saber si podríamos conducir un tallo óseo tibial, introducido por la cara posterior del tuber calcanei hasta la inmediata proximidad del talamo.

He aquí la serie de fotografías de nuestra intervención A 1. la primera practica.

Fotos 98, 99 y 100. Obtención de un injerto óseo con la sierra gasea de ALB.

Foto 101. Logrado de un punto en el cuarto inferior interno de la cara posterior de la tuberosidad mayor del pie izquierdo.

Foto 102. Perforacion de un tunel dirigido hacia el calcaneo, mediante la broca para cuello femoral del instrumental de ALBEE.

Foto 103. Se ha terminado el tunel y se introduce una sonda exploradora.

Foto 104. Se introduce una espátula y se apalanca sobre un mazo de madera, (con ello comprobamos que solo así se podría elevar el talamo caso de estar descendido, ya que si no se emplea un punto de apoyo de fractura la cara inferior del calcaneo).

Fotos 105, 106 y 107. Se encaja el injerto a golpes de mazo sosteniendolo con una pinza.

Fotos 108, 109 y 110. Se desdobra el tendon de Aquiles, con lo que conseguimos un doble objetivo: señalar el punto de implantacion mediante un telen fibroso y restablecer la continuidad del sistema tendon de Aquiles-periostio calcaneo-aponeurosis plantar dañado parcialmente al lograr la cara posterior.

Estas y las demás piezas fueron serradas, aproximadamente siguiendo el eje del injerto y examinadas radiologicamente o radiografiadas. El examen del corte y de su radiografia, prueba que aun sin otra referencia, que la orientacion espacial del cirujano, el injerto puede conducirse con bastante precision hasta la vecindad del talamo. (Figs 111 y 112)

Conclusiones deducidas de la realizacion de la Serie A.

Pero ademas de la conclusion anterior, nuestras operaciones experimentales demuestran, que para su realizacion no se necesita instrumental especial, salvo naturalmente el equipo de ALBEX, que reputamos imprescindible para la mayoria de intervenciones osas, y con un arsenal tan reducido como el presentado en la figura 112, llevamos a cabo nuestras intervenciones.

Quedaba no obstante un ultimo asunto a dilucidar y era el que se referia a la orientacion, que habiamos de dar al injerto en el seno de la masa ossea.

El calculo sobre piezas osseas, preparados anatomicos, radiografias y los cortes de la serie A. nos demostro con mediciones exactas, que la fresa perfora-

dora, debia labrar el tunel dandole una inclinacion de 60° para estar en la proximidad del talano; solo en un breve numero de huesos de tipo corto, la

inclinacion requerida era de 70°. La orientacion sagital optima, era oblicua

hacia afuera, (con relacion al eje medio y antero-posterior), apuntando hacia la tuberosidad del V metatarsiano, y llegando a la altura del malloleo peroneo.

Resumen de los protocolos de la serie B.

- 148 -

Con los datos y resultados mencionados, planteamos otra segunda serie de experiencias, corolario de las precedentes, cuyo objeto era comprobar, que si en un pie fracturado experimentalmente, la aplicacion de nuestra tecnica, reduciria y contendria la fractura.

La operacion, debia ajustarse a un patron trazado de antemano, tal como el mostrado en los esquemas de las figuras 114, 115 y 116. agregando un nuevo tiempo de reduccion y elevacion del talamo. (116).

Disponimos de un material compuesto por ocho piezas (4 izquierdas y 4 derechas) integrado por 4 piezas cadavericas, precedentes de la sala de diseccion y dos miembros inferiores amputados por gangrena arteriosclerotica en un par de pacientes de 62 y 63 años, respectivamente.

La serie adjunta de fotografias pertenece a la operacion B 5. ejecutada sobre uno de los miembros arterioscleroticos, (gangrena paracalaria del dedo gordo y amputacion alta de pierna),.

Fotos 117, 118, 119 y 120. Obtencion del tallo oso con la sierra gemela de ALBRE y sutura de la piel en un solo plano con puntos sueltos de gatgut tamaño 0.

Fotos 121 y 122. Trazado de la incision cutanea, que sigue al borde externo del tendon de Aquiles (tambien aqui era un pie izquierdo) y se continuan por abajo hacia la parte media del talon. Hemos elegido esta incision: 1) para que no correspondiera a la parte media, 2) para evitar la herida, por desecado, del paquete tibial posterior.

Fotos 123, 124 y 125. Logrado de la zona a trepanar y trepanacion con la fresa de ALBRE. Observese la inclinacion dada a la perforadora y su orientacion espacial.

Fotos 126 y 127. Reduccion del talamo hundido por apalancamiento sobre el maso de madera.

Fotos 128 y 129. Introduccion del espigon oso.

Fotos 130, 131, 132, 133, 134. Desdoblamiento del tendon de Aquiles y sutura del mismo con puntos sueltos de gatgut.

Foto 135. Sutura de la incision en un solo plano, con puntos sueltos de gatgut.

La seccion de la pieza y su radiografia. (Figs. 136 y 137) asi como el analisis radioscopico e radiologico de las demas preparaciones, prueban retunda-

mente:

19. Que la reduccion y contencion del hundimiento talamico es completa y perfecta. (Hay incluso algunos hechos que conviene subrayar, por ejemplo, a pesar del cuidado que poniamos en ello, si el pie no se coloca en angulo recto, se comete el error de dar una inclinacion de menos de 60° (tal vez por la deformidad del pie fracturado), pero al revisar la pieza cerrada, vemos que el injerto "bloqueaba" el descenso del talamo de manera eficaz. Ademas, tal vez por la longitud del tallo, tendiamos siempre a encajarle por delante muy profundo en la esponjosa de la apofisis mayor, lo cual no es una desventaja, por cuanto esta apofisis esta muy alterada. En cambio, jamas llega a alcanzar la luz de la articulacion calcaneo cuboidea, dandole una longitud adecuada y pensamos que aunque este accidente hubiese sucedido, no seria en muchos casos un contratiempo enojoso, en particular en aquellos en que la subluxacion secundaria o primaria de la misma, llegase a la larga a dar dolor).

20. La comparacion entre las lesiones reales, y su imagen radiografica (aun en cortes tan delgados como los presentados) nos obliga a sostener, que la radiografia no da mas que una idea aproximada de la gravedad y naturaleza de las lesiones.

21. No es preciso hundir el perforador graduado 6 cms. (longitud del tallo a introducir) como la impaction talamica ha hecho un hueso virtual en la esponjosa, que se convierte en real al elevarlo, basta labrar un tunel de 4 o 5 cms. dejando luego que el injerto se encaje con lo que gana en fijacion y el destrese trabecular sensible a la operacion es minimo.

La conclusion a extraer del estudio de los protocolos de nuestra serie B. es francamente afirmativa; el metodo experimentado-afirmamos-es capaz de reducir y contener una fractura con hundimiento talamico, provocada en piezas operatorias o cadavericas. Esperamos ahora, ya pertrechados de conocimientos y experiencia, al hallar casos con indicacion operatoria en que podamos ver cual es la reaccion del sujeto vivo y cuales los resultados lejanos de nuestra operacion.

Tambien creemos que su exactitud podria mejorarse, mediante uso de alambres guias, puntos de referencia o radiografias operatorias, tal como se hace en la fractura del cuello del femur, aunque de nuestra experiencia deducimos que por las especiales condiciones topograficas del calcaneo, (subcutaneo y accesible en gran extension) basta con un conocimiento de su situacion especial, para poder ejecutar la tecnica con las mayores garantias. Se puede emplear el constríctor de BOLLER, para reducir el ensanchamiento lateral del

bueno rato y si no se utiliza estribo de marcha (tendencia que se viene haciendo en muchos servicios) es recomendable reforzar el enyesado a nivel de la planta y por debajo de los maleolos, que seran los que soporten las fuerzas de deformacion calcaneas.

b) El problema de la artrodesis del pie con fractura del calcaneo. (Una operacion original).

La artrodesis en el pie fracturado, tiene aspectos que analizandolos no son tan simplistas, como se ha pretendido hacer creer. Ya vimos en otro lugar la relacion entre dolor y valgismo y entre valgismo y artrodesis, por lo que para evitar repeticiones, no insistiremos de nuevo sobre ello; pero hay algo sobre lo que debemos expresar nuestro punto de vista y es la propia significacion de la artrodesis en este caso concreto. Creemos que desde el punto de vista funcional, las artrodesis pueden dividirse en inmovilizantes y estabilizantes, perteneciendo a las primeras aquellas extraarticulares, que se aplican por ejemplo para bloquear un hombro tuberculoso, una muñeca artrosi-

ca y en general cualquier segmento del miembro superior; pero en el pie cuya funcion sustentadora predomina sobre otros aspectos menos importantes, lo esencial en las operaciones de fijacion intrarticular la estabilizacion y el ejemplo tipico es la artrodesis en el pie paralitico. Pues bien, si aplicamos un criterio funcional al pie osteoartrodesis fracturado, hemos de convenir en que a pesar del derrumbamiento osoo, lo esencial es la privacion del dolor o las molestias y no su estabilizacion (siempre constituye un apoyo solido y estable, en contrapesacion al pie paralitico), de aqui el caracter inmovilizador de las artrodesis preconizadas y practicadas.

BRITAIN ha hecho recientemente una revision y una exposicion de los que el llama principios arquitectonicos de la artrodesis, llegando a preconizar el injerto osoo como uno de los mejores metodos de fusion articular. Los cuatro principios preconizados son:

1º: El injerto debiera colocarse de tal modo que su eje mas largo soporte mas bien las fuerzas de compresion que las de tension.

22. El grosor del injerto debiera colocarse en la posición de maximo esfuerzo.

23. Una articulacion debiera bloquearse mediante dos injertos entrecruzados en forma de X.

24. Debiera darse una proteccion adecuada al injerto.

Siguiendo estas directrices y aprovechando nuestra experiencia sobre la cirugía calcanea, hemos ensayado un procedimiento de artrodesis doble, (metatarsal y calcaneo-cuboides) que creemos puede aplicarse con toda facilidad en casos de fracturas del calcaneo, reforzando ademas por la tencion de los tallos osos la resistencia del pie.

Serie C.

Material dos miembros inferiores del servicio de diseccion (uno derecho otro izquierdo).

Recogemos en la serie de fetos los detalles de nuestra tecnica; la pieza, como podra apreciarse, ha sido privada de casi todas sus partes blandas, dejan-

tan solo los vinculos tendinosos.(Serie C.Experiencia 2).(Fig.138)

Foto 139.Obtencion de dos injertos osaos tibiales.

Fotos 140 y 141.Perforacion de dos tuneles uno en direccion al cuboideo,(constituye el tiempo mas delicado,ya que el trepante ha de ir rasante a la cara externa del calcaneo/la mas fragil/y debe hacerse siempre primero)y otro hacia el astragalo(inclinacion de 60° para el perforador).

Fotos 142 y 143.Introduccion de los injertos a golpes de mazo.

El resultado operatorio puede verse en la figura 145 que es la radiografia de la pieza C 2.la colocacion ha sido matematica.

El resultado funcional se estudia en la serie de figuras numeradas 146 a 149.La articulacion de la garganta del pie funciona perfectamente(146-147) la pronacion aunque limitada puede llevarse a cabo en una certa extension y la supinacion falta por completo.(Figs.148-149).Proponemos pues,tras el ensayo experimental,esta tecnica simplificada de artrodesis,porque reune las condiciones arquitectonicas mas aptas,y se adapta al trastorno funcional del pie calcaneo fracturado.

Parte Sexta

EL PROBLEMA MEDICO-LEGAL EN LAS FRACTURAS

DEL CALCANEOS

"Dunque il perito deve soltanto acquisire fatti in contestazione, individuandoli e pesandoli nella loro essenza e nelle loro cause e nei loro effetti e rappresentandoli nei rapporti di successione, di coesistenza e di efficienza con altri fattori eventuali, si da poter conseretare o negare il rapporto giuridico, imposto dalla legge."

ARNOLFO CIAMPOLINI

Generalidades--.

Desde el punto de vista medico-legal, el perito debe tener en cuenta tres cuestiones previas fundamentales, en parte ya tratadas en otros lugares de nuestra memoria; estas son:

- a) El tipo anatomo-clinico de la fractura.
- b) La asistencia correcta o incorrecta del lesionado.
- c) Las secuelas residuales post-fracturarias.

a) El tipo anatomo-clinico de la fractura. Como en las lesiones traumáticas de otros segmentos esqueléticos de la economía, destaca la gravedad de las fracturas que afectaban a las superficies articulares y en especial la cavidad talámica, siendo también zonas peligrosas la apofisis mayor y el sustentaculum tali. Un segundo factor a sopesar es el grado de continuidad del hueso; la remodelación, el injerto, la tracción esquelética, no consiguen la mayoría de las veces, dar forma y menos aun función a un calcaneo profundamente aplastado. Otros dos elementos son el carácter abierto de la fractura y la

coexistencia con otras lesiones simultaneas, que pueden superar en gravedad a las fracturas del calcaneo.

b). Asistencia del lesionado. La asistencia ha podido ser correcta o incorrecta, pero para enjuiciar este punto, (sobre todo cuando el enfermo no ha sido visto por el perito desde el principio) (como ocurrio con el caso de F.G.B. (Figs. 45 y 46) debemos contar con documentos objetivos y los mas indicados son las radiografias primitivas. Al decir asistencia correcta, no queremos significar, que por tratarse de un metodo que no tenga nuestra preferencia, (y existen mas de una cuarentena de ellos) critiquemos y desvaloricemos las orientaciones ajenas, sino que el metodo o la pauta terapeutica hayan sido mal aplicados. La aplicacion defectuosa depende de dos causas fundamentales: indicacion intempestiva y falta tecnica.

c) Las secuelas residuales post-traumaticas. Debemos admitir "a priori": que todo fracturado de calcaneo, que haya sufrido una lesion de cierta importancia, va a presentar un disturbio funcional permanente, que puede o no restar-

la aptitud para su anterior profesion e en casos extremos, para toda actividad laboral.

Establecida la incapacidad, es preciso su valoracion, su interpretacion adecuada, planteando la cuestion tanto de su permanencia definitiva, como de su mejoría (espontanea o por operaciones correctoras). En resumen el perito medico ha de considerar atentamente tres hechos basicos: la lesion en si; el tratamiento de ella y las secuelas que persistan una vez tratada, (que no es lo mismo que curada).

Los elementos de evaluacion.

Los elementos de evaluacion pueden ser subjetivos y objetivos. Una enumeracion parcial comprende los siguientes:

1) OBJETIVOS.

De radiologicos. 1) Estado de la bóveda plantar.

2) Movilidad activa y pasiva del pie.

3) Estado de la musculatura del pie y de la pierna.

4) Repercusiones dinamicas sobre el miembro inferior, (marcha).

5) Alteraciones neuro-circulatorias, (espirometria y term

metría).

6) Estado de la piel y faneras.

Radiolecciones. 1) Caracteres de la fractura. (cuatro proyecciones).
2) Estado de la articulación subastragalina-astragalo calcáneo y grado de diastasis en la calcáneo-cuboides.
3) Osteoporosis traumática, (grado, extensión, etc).
4) Dinámica radiográfica del pie.
5) Estática radiográfica del pie, (arquitectura calcánea).

II) SUBJETIVOS.

- 1) Dolores y rigideces.
- 2) Parestesias y otras sensaciones anormales.
- 3) Reacción personal frente al trabajo.

Antes de la emisión y estudio de cualquier dictamen, ha de pensarse exquisitamente en la consideración del estado anterior; si hemos de apoyar siempre el peritaje en elementos lo mas objetivamente posibles, habrá a veces ocasiones en que la preexistencia de un pie plano valgo, obliga a dar prioridad parcial a los hallazgos funcionales, que se antepondrán a los anatómicos. Por razón de importancia, el estudio radiográfico, representa el método mejor y mas valioso, pudiéndose explorar mediante posiciones escogidas, el hueso en casi su totalidad.

Una buena exploración radiográfica, (haciendo abstracción de los meritos técnicos) ha de ser completa y comparativa, constando cuando menos de dos proyecciones la lateral externa y la plante-dorsal, (proyecciones I y II) pudiéndose emplear la dorso-plantar y la interna lateral. Aunque no hemos visto ninguna referencia en la literatura, pensamos que a veces podría ser útil el uso de la tomografía, como se ha hecho también en otras lesiones óseas. Se indica sistemáticamente el estudio del ángulo de BOHLER, pretendiendo deducir de él un valor pronóstico, ajustado a este patrón:

- 40° o mas = lesión leve o menos grave.
- 30° o 40° = lesión de gravedad media

Ángulo de BOHLER:....

- menos 20° = lesión grave.
- 0° o inversión.....= lesión muy grave.

(Ha de advertirse que los valores normales, pueden oscilar según su propio autor entre 20 y 40°). También se han deducido valoraciones pronósticas según el ángulo de MICHEL DE LANGRE, (Ver fig. 86), que tendería a cerrarse a medida que el talamo de hundiese, pasando de obtuso a recto.

Tienen en realidad un valor pronóstico real tales determinaciones? La revisión de nuestro material radiográfico, nos demuestra que si bien es cierto en muchos casos, el pronóstico inmediato y tardío se ajusta a la escala anterior, no faltan tampoco observaciones que contradigan tal aseveración y estas observaciones, especialmente en los casos seguidos durante cierto tiempo, llegan a convencernos de que no podemos asignar un valor constante como elemento de peritaje a los citados ángulos. En la figura 87 hay un paciente cuyo ángulo de BOHLER ES de 5° y el de MICHEL DE LANGRE agudo y sin embargo cure sin incapacidad. Los casos recogidos en la serie de figuras 150 a 153, también curaron todos sin incapacidad, pese a que sus ángulos tubercosarioarticulares eran respectivamente de 5°, 11°, 12° y 12°. y existen otras observaciones análogas en nuestra casuística. Ello nos lleva a concluir: que si bien el valor del ángulo tubercosario-articular, u otras mediciones análogas, poseen en ocasiones un interés pronóstico, no pueden aceptarse sistemáticamente como referencias objetivas para la evaluación médico-legal y

menos aun para el pronóstico del lesionado a largo plazo.

Mas interesante es la informacion, que la radiografia nos proporciona sobre la disposicion fragmentaria, el estado del sistema trabecular, las lesiones de los huesos o articulaciones vecinas y especialmente sobre la evolucion local de la lesion, ya que la larga consolidacion o estabilizacion de un calcaneo fracturado, impone y cuando median relaciones forzosas, exige la vigilancia periodica del foco traumatico, tanto clinica como radiograficamente. Para la evolucion de las alteraciones funcionales y estructurales, (museos, huesos, articulaciones, vasos, piel, etc) se emplearan los metodos y normas detallados en otras partes de esta tesis.

Factores de incapacidad principales tras una fractura de calcaneo.

GRAFFIN ocupandose de las causas de incapacidad, cita como habituales: la artritis de la subastragalina, el pie plano y los trastornos troficos. SCHLER afirma por su parte, que en todas las fracturas graves traumáticas, se origina un pie plano traumatico, distinto del no traumatico; GRANT MCKININ menciona

la inversion del talon, la artritis subastragalina y el pie plano y WATSON JONES, recoge una "formidable lista" de como causas posibles, que van desde la formacion de espelones hasta las adherencias articulares entre tarso y tobillo pasando por los cansabidos pie plano y artritis subastragalina. Para nosotros en las complicaciones hay un orden de frecuencia y un orden de importancia. El primero deducido de nuestros propios casos era así:

Pie plano doloroso o no doloroso	6 casos.
Osteopomosis postraumatica	3 casos.
Pie valgo	3 casos.
Atrofia muscular marcada (pantorrilla)	2 casos.
Lesiones a nivel de la articulacion de	
CHOPART	1 caso.
Fenomenos artrosicos en el pie	2 casos.
Trastornos vasomotores acusados	1 caso.

En orden de importancia hay que mencionar: el pie plano traumatico; los dolores atribuibles a la artrosis o artritis traumatica de la subastragalina y los trastornos troficos.

1) El pie plano traumatico, ha sido estudiado por DESTOT en su libro y de "

hace tambien BOHLER brevisima mencion. En las paginas 101 y siguientes de este trabajo se explican los principales conceptos fisiopatologicos. Practicamente cabe distinguir tres variedades: una cuando se ha producido un hundimiento talamico vertical, en la que lo fundamental es el desplazamiento del astragalo; otra en la que la lesion calcanea es la fractura de su apofisis mayor, y la inevitable secuela una diastasis calcaneo-cubeldea y mas tarde de toda la juntura chepartiana, y la ultima variedad, nace de la dislocacion primaria medio-tarsiana, con tendencia del astragalo a permanecer en extension (con relacion al eje de la pierna. La ultima forma es "la mas grave y mas dolorosa. Los enfermos se adaptan con menos rapidos. Felizmente es tambien la mas rara". (DESTOT). El pie plano, tal como se desprende de nuestras observaciones, puede ser doloroso o no, date a tener en cuenta al tratar de la evaluacion. Por lo general duelen los pies muy deformados y en ellos se hallan radiograficamente, lesiones constantes de tipo artrosicos. (Fig. 154).

La artritis traumática de la articulación subastragalina, ha venido instaurándose desde hace muchos años, como una de las causas principales de trastorno post-traumático; COTTON, STEINBROCKER, BICK y últimamente HAUSER les han dedicado su atención, por nuestra parte en las páginas 104 y 105 hicimos un somero análisis fisiopatológico. Dedujimos entonces, concordando con otros autores, que un criterio simplista, como el que hasta entonces venía admitiéndose no bastaba a explicar este trastorno y que en realidad la articulación subastragalina y la astrágalo-escafoidea constituían un conjunto o mecanismo funcional único y sinérgico. HAUSER con un criterio más limitado y válido tal vez, para aclarar cierto número de casos, se inclinaba a achacar los trastornos algícos a una descolocación de las carillas articulares, que a la larga repercutiría sobre toda la estatua del pie.

Los trastornos trofícos, son de muy variada y diversa índole, pero los de mayor interés están ligados al régimen vasomotor alterado de la zona vecina

al traumatismo.

El edema y la tendencia al edema, abarca las regiones retromaleolares, progresa rapidamente y ofrece tendencia a endurecerse. (En el caso de las Figs. 155 y sgtes. persistia a los 6 meses). La piel tambien esta alterada, es cianotica o enrojecida, tiene tendencia a las ulceras torpidas y a las formaciones callosas exuberantes. Las atrofi as muculares. (Fig. 158) afectan a los musculos de la pantorrilla y a los musculos del pie no siendo infrecuente ver autenticos musculos que exhiben una retraccion esclerosa, determinando la formacion de pies en garra. Como trastorno trofico, citaremos la atrofia esse tipo SUDECK. La formacion de espelones, el engrosamiento esse deformante y el alargamiento proporcional del tendon de Aquiles, ya han sido en parte mencionados o tratados en otro lugar.

VALORACION Y PERITAJE EN LAS FRACTURAS DEL CALCANEOS.

El plazo de curacion. La fractura del calcaneo a masde las graves consecuencias que puede acarrear, muestra tambien un plazo de curacion variabilisimo

y supeditado en su grado al tipo anatomo-clinico de lesion.

Citaremos algunos datos. GIAMPOLINI cifra la curacion funcional entre los 3 a 6 meses, para ser completa; este plazo parece exiguo a LENORMANT y WILMOTHA para quienes se requeririan por lo menos 16 meses; IMBERT da 2-3 meses para las fracturas posteriores parcelarias, 7 meses en los casos graves y 5-6 meses en los bilaterales; PAGE y BISHOP KUNFORD en sus 17 casos de fracturas con lesion de las superficies articulares (algunos operados con artrodesis) y edad promedio de 50,4 años tenian una incapacidad temporal media de 19 semanas; HERMANN, (152) tuvo un 73 % curados entre los 6-7 meses, un 14 % entre los 3-16 meses y en el 13 % restante hubo a la larga que operar; OJEDA en los 39 curados sin incapacidad tuvo un plazo medio de 5,38 meses; BOHLER da cifras variables segun la cuantia de la lesion, correspondiendo el plazo minimo a las fracturas del tuberculo interno de la tuberosidad con 60 dias y el maximo a las fracturas del cuerpo con fragmentacion de la apofisis mayor y subluxacion de esta con relacion al cuboideo con 296 dias.

En suma, se trata aquí de un asunto individual y referible a cada caso aislado, pudiendo afirmarse en términos generales, que haciendo mención aparte de los pacientes con contusión calcánea (espaces de curar en 3 o 4 semanas) las lesiones mas benignas extraarticulares del calcáneo requieren un periodo de 2 meses como minimo ,para considerarlas completamente curadas y las lesiones medianas o graves, exigen plazos que varían de meses a años, ocurriendo la estabilización de las lesiones, mucho tiempo despues del lapso comunmente aceptado de curación elipica.

Este periodo de curación total esta subordinado a muchos y muy variables factores entre los que se incluyen ademas del ya principalisimo de la variedad anatópatológica ^{de las} lesiones, (citado varias veces), la edad, (admitidos en todas las estadísticas), la bilateralidad de la lesión (que siempre deja secuelas en uno de los dos calcáneos), la mentalidad del paciente hacia su accidente (deseo de explotar la "sinistrosis", CIAMPOLINI), la asistencia corr

ta y la asistencia precoz, las enfermedades discrasias, alteraciones vasomotoras y otra serie de procesos que deben ser objeto de discriminación cuidadosa.

Incapacidades que origina la fractura del calcaneo-.

Sin penetrar a fondo en la cuestión de la legislación (expuesta con claridad por MAYSO, HERNAINZ MARQUEZ, DEL PESO, ANDRES BUSNO, OLLER, RODRIGUEZ MARTIN y ALARCON HORTAS) diremos que en España ha predominado el criterio de mantener unificados los tipos de incapacidades, pese a la diversidad de Regimenes y Reglamentos, distinguiéndose:

una incapacidad temporal, (IT)
parcial, (IPP) para la profesión habitual
una incapacidad permanente, total, (IPT)
absoluta, (IPA), para todo trabajo

La incapacidad temporal, en las fracturas del calcaneo, es inevitable aun en los casos de menor lesión, puesto que para su curación, se requería un plazo de tiempo diverso. Estos plazos en muchas ocasiones rebasaban el año que

exige nuestra legislacion para poderse incluir en el grupo de las incapacidades permanentes. El problema, bajo el angulo medico-legal consiste en ver cuales son las formas de calcaneo, capaces de curar en menos de 18 meses y no dejar secuelas o modificaciones inmutables. Al encontrarse con el ha predominado siempre el criterio de la gravedad y asi CIAMPOLINI, llega a decir, "que para juzgar el dano definitivo de una fractura del calcaneo, deba dejarse transcurrir mucho tiempo (3-4 años)" lo que concuerda con nuestro parecer de observar periodicamente al lesionado, durante los primeros 18 meses contados a partir de la fecha en que se inicio el tratamiento. Per otro lado conviene segregar dos grupos: uno el de sometidos a terapeuticas cruentas otre a incruentas, por las razones mencionadas en otra parte y esgrimidas por adversarios y amigos de una y otra conducta, sobre el acortamiento de la duracion del periodo curativo.

Confieren una incapacidad temporal, por lo dicho, las fracturas de la tuberosidad posterior (angulos superior e inferior); la fractura del pie de la

apofisis mayor.(Fig.189) la fractura del tuberculo peroneo, fisuras, esquir-
las sin desplazamiento y pequenos hundimientos talamicos que no sobrepas-
sen en 5 o 10% el valor del lado sano.El periodo de incapacidad promedio
es de 3 meses de inmovilizacion enyesada y un mes de rehabilitacion y fi-
sioterapia.Creo que debemos mencionar aqui la contusion del calcaneo, como
lesion de tipo predominante microscopico, en la cual un plazo de inmovili-
zacion de uno o 2 meses y otro complementario de rehabilitacion bastan para
resolver el problema.

Requieren en cambio intervencion urgente, ciertas variedades en tipo de pa-
te, las pequenas esquirias(sobre todo plantares) y a veces pero muy raramen-
te la del tuberculo inferior interno.Los operados se inmovilizaran de 2 a
3 meses y se hara la rehabilitacion durante otros dos meses.

En cuanto a los hundimientos de grado ligero del talamo, pueden requerir o
no la reduccion urgente(traccion esqueletica), en cuyo caso se inmovilizaran
tres meses con enyesado, se rehabilitaran durante otros dos y se vigilaran

uno o dos meses mas lo que supone un plazo final de 5 a 7 meses.

Las incapacidades permanentes y absolutas.--

Tambien sobre este punto existen criterios dispares y diversos. GOLEBIEWSKY a principios de siglo, evaluaba las incapacidades permanentes entre un porcentaje minimo de 15 %, (fracturas en pico de pata; variable o reducible por el tiempo) y unas cifras maximas de un 50 en las del cuerpo y sustentaculum; LUSSENA años mas tarde recogia en su libro los criterios clasificatorios europeos, que todavia seguian manteniendose elevados entre evaluaciones de un 5 a un 50 %. (Ver los cuadros correspondientes). Como baremo moderno debemos citar al de LUCIEN MAYET, (ver cuadro) muy difundido entre los autores franceses y copiado sin grandes modificaciones por muchos tratadistas españoles; en el la cifra maxima concedida llega al 40 %, la minima al 10 %. IMBERT, ODDO y CHAVERNAC encuentran en su estadística: 3 casos con un 15 %; 4 con 20 %; 3 con 25 %; 2 con 30 % y uno con 35 %, hallando una media entre un 20-25 %. VERSTRAETE, (1931) revisando sus 256 observaciones, afirma que la va-

lacion en la mayoria de ellos se cifre por bajo del 10 %, cuando habia handimiento entre un 10-25 % y los pacientes con incapacidades de 30 a 50% constituian la excepcion. IMBERT concede a las talamias un 18-20 % y calcula el plazo de curacion en cinco meses. De este cotejo sucinto, hay que extraer la conclusion, de que a partir de principio de siglo y tal vez por el mejoramiento de los metodos terapeuticos, el porcentaje de calificacion por las incapacidades permanentes ha ido descendiendo de modo paulatino.

En nuestra casuistica, 30 pacientes curaron sin incapacidad (61,90 %); 13, (20,59 %) presentaron una incapacidad que requirio reparacion economica y en los 11 restantes (17,46 %) no se determine por distintas razones.

Las incapacidades permanentes y absolutas se distribuyeron asi 6, (9,52 %) tenian incapacidad permanente parcial (35 % en cinco casos y 20 % en el restante). (Ver figuras. 163, 163, 164, 165, 166, 167, 168, 169, 170); en tres la hubo permanente total y en una absoluta, (es decir un 4,73 % en conjunto). Se dio calificacion de incapacidad temporal a cuatro casos, (6,34 %).

El estudio individual de estos cuadros, (grafico recogido en la fig, 182) nos ha permitido comprobar que en los 6 casos de I.P.P: habia lesion con hundimiento talamico de 2º e 3º grado, que origino tardiamente en 5 un pie plano doloroso e con acusado valgismo, siendo la lesion bilateral solo en un paciente. y habiendose presentado otro lesionado a los 15 mese lo que no permitie mas que una indicacion (no aceptada por el) de terapeutica paliativa. En el grupo de incapacidad P.T. la lesion afectaba en dos individuos observados al talamo, era bilateral y uno de ellos hizo su presentacion a los 45 dias del accidente. Per ultimo la unica incapacidad absoluta se concedio por las graves lesiones sobreañadidas (amputacion de dos miembros) siendo de la fractura del calcaneo, (unico caso de fractura abierta) un epifenomeno clinico sin importancia frente a las lesiones multiples que ofrecia.

Todo esto nos lleva en conclusion a afirmar:

1º. Que en una quinta parte, aproximadamente de los fracturados del calcaneo

persiste una incapacidad residual, en su mayoria tributaria del calificativo de temporal o permanente parcial.

2º. Que las incapacidades absolutas y totales son raras o poco frecuentes y en su determinismo parecen jugar un papel, la lesion simultanea de los dos calcaneos, (bilateralidad) a nivel de su zona articular y las lesiones sobreañadidas que por su mayor gravedad suplantam a la fractura tarsiana.

El problema de las incapacidades, sigue constituyendo una preocupacion y la valoracion por baremos o mediante criterios anatomicos, es muchas veces injusta maxime, si como en nuestro caso concreto la multiplicidad de reglamentaciones, enturbia o altera el criterio pericial, apartandose del jurisprudencial, como certeramente afirma GARCIA ORMAECHEA, de el tomamos un resumen de algunas sentencias del Supremo (ver cuadro) que complementan nuestro punto de vista y en las que se fallaron casos de incapacidad P.P o P.T. con notorio error y desconocimiento de la lesion de calcaneos.

Parte Septima

CASUISTICA PERSONAL

A lo largo de esta memoria se han ido mencionando datos referentes a nuestras 63 observaciones:

en la pagina 49 se mencionan las lesiones halladas y sus porcentajes

en la pagina 51 se cita su situacion anatomica

en la pagina 138 el criterio terapeutico seguido con nuestros lesionados.

en la pagina 141 los resultados terapeuticos.

en la pagina 163 las complicaciones y secuelas residuales.

en la pagina 173 se analizan las incapacidades y sus causas.

Ademas se incluye una relacion abreviada individual de las circunstancias de cada caso en el Atlas de ilustraciones, en donde tambien se podran hallar cuadros graficos que recogen: las incapacidades, las edades, la altura de precipitacion y otras circunstancias clinicas.

Como datos complementarios abreviados recogemos aquí:

LA PATOGENIA

Per acción de compresión eizallamiento	..54 casos	85,71 %
Per id. de eizallamiento puro	5 id.	7,93 %
Per id. de compresión pura	3 id.	4,77 %
Per id. de tipo directo	1 caso	0,63 %
TOTAL		63 casos

LOS OFICIOS PREDOMINANTES

	albañiles	15		
	carpinteros.....	3		
Ramo de construccion...			total	33 ..52,38 %
	Pintores	5		
	Otros oficios.....	8		
Obreros agricolas y jornaleros.....			7	..11,11 %
Otros ramos			13	..20,63 %
Sin determinar			12	..19,04 %
			TOTAL	63 casos.

FECHA DE INGRESO O ASISTENCIA

En los 3 primeros días.....	40 casos
Del 3º al 7º día.....	11 id.
El 12º día	1 id.
El 14º día	1 id.
El 45º día	1 id.

- 173 -

El 60º día	3 casos.
El 101º día	1 caso.
El 450º día	1 caso.
Sin datos de la fecha de ingreso	4 casos.
TOTAL	63 casos.

LESIONES SOBREAÑADIDAS O CONCOMITANTES

Aparecieron en 14 casos, descomponiéndose por orden de frecuencia así:

Conmoción cerebral	5 casos
Fractura del piso del astragalo	4 id.
Shock traumático intenso	2 id.
Fracturas del tercio inferior del radio ...	2 id.
id. metacarpianos	2 id.
id. maleolo tibial	2 id.
id. 1º Lumbar con compresión medular.	1 caso.
id. 2º Lumbar sin participación med..	1 id.
id. cuello quirúrgico del humero der.	1 id.
id. Vº metatarsiano	1 id.
id. maleolo peroneo	1 id.
id. abierta tibia y perone	1 id.
Amputación traumática M.S. e Inf. derechos..	1 id.
Subluxación garganta del pie	1 id.
Heridas contusas	1 id.
Lumbago traumático.....	1 id.

SECUELAS RESIDUALES [especialmente incapacitantes]

Pie plano	6 casos
Atrofia muscular	2 casos
Pie valgo	3 casos
Osteoporosis postraumatica	3 casos
Artrosis tarsianas	2 casos
Lesiones a nivel de la articulacion de CHO- PART	1 caso.
Trastornos vasomotores	1 caso.

C O N C L U S I O N E S

1a. El estudio ontogenetico y flogenetico del hueso calcaneo y de modo especial sus características en la serie de los vertebrados tetrapodos, muestra que constituye una de las piezas osneas mas importantes del pie y miembro inferior.

2a. El calcaneo se origina a partir del hueso peroneal primitivo y adquiere su morfologia y desarrollo actuales, bajo el estimulo del peso corporal y de la marcha plantigrada. Morfológicamente ofrece algunos caracteres, que perm-

ten distinguir dos variedades principales una corta y otra larga, según la predominancia de determinadas formaciones y accidentes; el sustentaculum ta li puede según la forma y tamaño de sus facetas articulares, agruparse en 4 grupos cuya frecuencia aproximada es de 5-10 % para el I; 55-65 % para el II; 35-25 % para el III y 5-5% para el IV. El calcaneo humano es el mas desarrollado anatomicamente, de toda la serie animal.

3°. Funcionalmente el calcaneo desempeña el papel de mayor importancia en la anatomia dinamica del tarso posterior, hasta el punto de que cualquier lesion traumatica o no traumatica que lo deforme, alterara la estatica y dinamica del pie y el equilibrio y la marcha corporales.

4°. El estudio tomografico experimental, muestra que su arquitectura trabecular, se ajusta a un patron tipico, estando formado por un sistema interno de pilares y arbotantes, modelado y formado por las fuerzas de presion y traccion.

5°. No hay ninguna clasificacion completa de las lesiones traumaticas del

calcaneo y el estudio critico de las ordenaciones vigentes, nos demuestra que por el momento, dada la multiplicidad tipologica y evolutiva de sus fracturas cualquier nuevo ensayo clasificatorio sera incompleto y parcial: El estudio anatomoclinico de nuestros pacientes nos permite afirmar que en mas de la mitad de los casos, (55,2 %) las lesiones ofrecen una cierta benignidad clinica y terapeutica, a pesar de que afectan a las superficies articulares en un gran proporción (47 intraarticulares contra 18 no articulares).

62. La reparación y consolidación de las fracturas del calcaneo es muy lenta y sin el calle osoo caracteristico de las fracturas diafisarias de los huesos largos, teniendo lugar segun nuestras observaciones clinicas, mediante un proceso de destruccion y neoformacion simultaneas de sus trabeculas osas. El problema del resultado final, haciendo abstraccion de los factores admitidos actualmente, es siempre un problema individual y no hay que ignorar que en las fracturas del calcaneo, la paradoja clinica es de presentacion frecuente, curando sin molestias residuales, casos anatomicos y clinicamente gra-

ves y dejando secuelas invalidantes, otros casos que en principio no parecían serlo.

7a. Los mecanismos etiopatogénicos fundamentales han sido según nuestra experiencia clínica la compresión cizallamiento 54 casos, (87,71 %), el cizallamiento puro 5 casos, (7,93), la compresión pura 3 casos, (4,75 %) y la acción vulnerante directa 1 caso, (0,63%), siendo la etiología más frecuente la precipitación sobre los pies y variando la altura de esta precipitación desde 1 metro hasta 10-12 metros (cifras máxima y mínima).

8a. Las llamadas fracturas por compresión constituyen el grupo más importante tanto por su frecuencia, como por las consecuencias inmediatas y tardías. Patogénicamente distinguimos un grupo provocado por un mecanismo de compresión desde arriba y otro de compresión desde abajo. Para explicar los efectos de estas acciones vulnerantes, no admitimos el empleo de fórmulas físicas o matemáticas, ya que el hombre no es un sólido perfecto y su comportamiento frente al insulto traumático, ofrece muchas variaciones. El fenómeno

mecano-biologico fundamental en estas fracturas, es el que hemos descrito como inversion de ejes; su conocimiento es imprescindible para acometer su tratamiento.

9ª. La llamada fractura por arrancamiento, tiene en el momento presente, un interés histórico, su frecuencia es mínima y debe admitirse con toda clase de reservas clínicas. Nuestras investigaciones sobre material cadavérico, nos han permitido comprobar, que la inserción del tendón de Aquiles, se hace en el individuo adulto, por intermedio de una banda de 20-25 mm. de ancho por 2-15 de alto a nivel de la cara posterior del tubérculo calcáneo, comprobando la veracidad de las aseveraciones de GRAINZ y TRUETA.

10ª. Las fracturas por cizallamiento puro se aceptan como mecanismo causal, pero su frecuencia es muy baja. Las fracturas menos frecuentes son las causadas por acción directa.

11ª. Según el sexo las fracturas del calcáneo predominan en los varones

(1 mujer 0,63 % en nuestra estadística) especialmente en las edades medias de la vida, (el 63,48 % estaba constituido por individuos entre los 14 a 39 años y el grupo mayor correspondía a los 28 años con 8 fracturados). En total reunimos 76 fracturas en 63 pacientes con 50 casos unilaterales (79,36 %), 13 bilaterales (20,64 %) y un ligero predominio del lado derecho (51,32 %). Mas de la mitad de los lesionados (33 casos, 52,38 %) pertenecían a oficios relacionados con el arte de la construcción. Entre las lesiones concomitantes, merece destacarse por su gravedad aquellas que afectan a la columna vertebral, que se presentan con un porcentaje aproximado de un 10 %.

12ª. Fisiopatológicamente el trastorno mas grave en estas fracturas, parece ser el pie plane traumatico, habiendo demostrado con nuestros modelos, que uno de los hechos mas incapacitantes es la luxación a nivel de toda la articulación de CHOPART. Creemos que el dolor y las molestias atribuidas a la artritis de la articulación subastragalina, son debidos en realidad a la ruptura de la sinergia funcional en el sistema astragalo-calcaneo-escafoideo.

El efecto sobre la musculatura, los trastornos algicos y las alteraciones troficas juegan tambien un importante papel en la detrmnacion de las incapacidades.

13ª. El sintoma mas constante e importante es el dolor. Concedemos el maximo valor diagnostico a la radiografia, practianda con tecnica rigurosa, segun los principios enunciados por BAER. Los llamados angulos tuberositario-articular de BOHLER y el angulo anterior de MICHEL DE LANGRE son utiles, pero su hipervaloracion no debe hacernos olvidar, la necesidad del estudio completo del pie tanto morfologia como fisiologicamente.

14ª. El pronostico en las fracturas del calcaneo, es siempre un problema delicado y personal y con fines a la valoracion final, preferimos distinguir entre un pronostico inmediato o provisional, (enunciado dentro del año de la lesion) y otro definitivo o tardio (cuando la consolidacion sea total).

15ª. El problema terapeutico fundamental, continua siendo el hallazgo de metodos o criterios curativos sencillos, capaces de adaptarse a la mayor variedad de tipos anatomopatologicos.

16a. Los metodos terapeuticos actuales pueden dividirse en oruentes o ineruentes. Los primeros u ortopedicos propiamente dichos son capaces de resolver un cierto numero de fracturas con alteraciones discretas o menos graves. Los oruentes exigen para su aplicacion, una buena indicacion y conocimiento de los principios de la cirugia osea; la extension, la traccion esqueletica y la sintesis osea pueden aplicarse desde los primeros momentos; las artrodesis son metodos tardios y excepcionales.

17a. La principal indicacion del llamado metodo de BOHLER, esta constituida por ciertos tipos de fracturas, que pueden resolverse con metodos mas conservadores, capaces de proporcionar resultados identicos. Los metodos de osteosintesis derivados del procedimiento de BECKER, pueden conseguir la reduccion a cielo abierto de los desplazamientos fracturarios y son una premisa formal, para tratar precisamente los casos que escapen a las reducciones de los metodos de traccion u ortopedicos, no oponiendose a estos sino mas bien

complementandolos.

En el 79,36 % de nuestros casos se empleo una tecnica de compresion con vendaje enseyado inmediato o bien el vendaje enyesado sin otra maniebra; en el 3,17 % transfixion a la Behler, obteniendo la curacion sin incapacidad en el 61,90 % y presentando incapacidades residuales de grado variable el 20,59 %.

18°. Hemos planeado y reglado un metodo de reduccion y osteosintesis por via posterior, que cumple las condiciones requeridas para poder aplicarse en los casos de hundimiento talamico vertical grave. Su ensayo nos permite afirmar, que con el se puede reponer el talamo, contener la fractura y conseguir buenos resultados experimentales. El estudio de las operaciones inmovilizantes, nos lleva a preparar, de acuerdo con nuestros experimentos una tecnica original de artrodesis, que cumple los requisitos arquitectonicos de BRITTAIN y se adapta al trastorno funcional del pie fracturado.

19°. Desde el punto de vista medico legal, debemos afirmar a la vista de

nuestros resultados, que no podemos conceder un valor pronóstico sistemático a los ángulos de BOHLER y MICHEL DE LANGRE, openiendose a tal valoración un número de observaciones personales bastante crecido. Entre las causas más incapacitantes, figuraron: el pie plano (6 casos), el pie valgo (3 casos) y la osteoporosis algia (3 casos). No se pueden dar cifras exactas acerca del plazo de curación, que oscila entre pocas semanas y varios años, estando subordinado entre otros factores de menor cuantía al grado de lesión y forma de esta. La incapacidad temporal es casi inevitable en la mayoría de los lesionados, su plazo de curación varía entre 4 semanas a 7 meses. La incapacidad permanente parcial se presentó en 6 pacientes (9,58 %), la incapacidad permanente total en 3 casos (4,73 %) y la absoluta en 1 (1,58 %), estando determinada en este último más por las lesiones sobrecuadradas, que por la propia fractura del calcáneo. Es recomendable la revisión periódica de las incapacidades parciales, ya que estas tienden a variar en el transcurso del tiempo.

Parte Octava

BIBLIOGRAFIA CITADA Y CONSULTADA, (abreviada)

- Alarcón Horeas y Rodríguez Martín.-Accidentes del Trabajo.Madrid 1933.
Albee.-Cirugía de los injertos óseos.P.308.Calpe.Madrid 1921.
Alvarez Morale.-Evolucion forma y funcion de las trabeculas óseas.Universidad de Salamanca.Salamanca 1947.
Andrés Bueno.-Accidentes del trabajo agrícola.Cuesta Valladolid 1933.
Andrés Bueno.-Accidentes del Trabajo.Cuesta Valladolid 1929.
Anthony.-Le determinisme et l'adaptation morphologiques.Doin Paris 1923.
ArguñellesFrast, y heridas art.por arma de fuego.C.Medica Barma. 1939.
Arguñelles.-Manual de Pat.Quirurgica.Tº II.3ª Ed.C.Medica Barma. 1942.
Arnesen.-Der Chirurg.1939-11/115-120/.
Baer.-Physyk. Med. Monatshefte.1905-11.
Bilanghien.-These de Paris 1890.(Cit. por Jeanbrau).
Barden.-(Cit.por Weed Jones).Amer.J.Anat.1905-iv/265/.
Bardenheuer.-Die Technik der Extensionsverbände.Stuttgart 1917(Cit.var.aut.)
Bassler.-(Cit. por Hohmann).
Bastos.-Trat. de Pat.Quirurgica General.3ª.Ed.Labor S.A.Barcelona 1943.
Becker.-Deutsche Zeit.F. Chirurgie.1936-83/575-577.
Becker.-Zentralblatt F.Chirurgie 1923-50/262-264/.
Bianchi.-La Chir. degli Org. di Movim.1931-16-4/353-394/.
Bick.-Industrial Medicine.1935-4/45/.
Blumensaat.-Der Chirurg.1943-8/220-220/.
Bohler.-Varios trabajos importantes publicados entre los años 1923 a 1941
 Der Chirurg.1929-1/733/.
 Journal of S.& J.Surgery.1931-15/75/.
 Técnica del tratamiento de las fracturas. 3ª Ed.Labor.Barma 1947.

- Beppe.--En el Traite de Chirurgie Orthop. De Ambredanne. Masson. Paris 1937(84)
- Braus.--Anatomie des Menschen. I Band. 1604 y sgts. J. Springer Vor. Berlin 1921
- Brittain.--Archites. Princ. in Arthrodesis. Livingstone. Edinbungh 1942.
- Bruno.--(Cit. per Hehmann).
- Burgnaeve.--Bull. Academie Royale de Belg. 1883-6/886/.
- Burkle de la Camp.--Zentralblatt F. Chirurgie. 1936-16/9859987/.
- Cabot y Binney.--Annals of Surgery. 1907-45/51-53/.
- Cahill.--Annals of Surgery. 1917-64/711-717/.
- Ciampolini.--La traumatologia del Lavoro. 3a Ed. L. Pozzi. Ed. Roma 1941.
- Clark.--The Lancet. 1855-1/403/.
- Condit.--Surgery Gyn. & Obstetrics. 1926-42/133-155/.
- Cooper.--Lectures on the Princ. and Pract. of Surgery. Phil 1835.
- Corry.--The Lancet. 1935-1/1442-1443/.
- Cotton.--Ver principalmente la 2a. Ed. de Fractures and Dislocations. W.B. Saunders. Philadelphia 1924.
- Courty.--Revue d'Orthopedie 1945-1-2/10-24/.
- Crains.--Orthopedia et Traum. dell org. motore. 1935-7/397-422/.
- Custance.--Arch. Generales de Med. 1829-21/184/.
- Del Pozo.--Manual de Accidentes de Trabajo. V. Suarez Madrid 1946.
- Dessault.--Memoire sur la Fract. du calcaneum. Oeuvres Chir. 1798. Tº 12. [385].
- Destot.--Traumatismes du pied et Rayons X. Masson Paris. Edit. 1937.
- Dyre Trelle.--Accessory Bones of the Human Foot. E. Munksgaard. Kopenhag. 1948.
- Ehret.--Archiv f. Unfallheilkunde. 1896-1/359/.
- Ellis.--(Citado per Wood Jones).
- Enderlen.--(Citado per Heiferich).
- Faraboeuf.--(Citado per Destot).
- Fierini.--La Chirur. Deg. Org. di Movimento. 1925-10/402-425/.
- Garcia Hurtado.--Arquitectura del aparato de sustentacion de las vertebra-
des. Libreria Academica Madrid 1904.

- Garcia Ormaechea.-La incapacidad permanente por accidente de trabajo.Pub. del T.Nac. de Prevision.Madrid 1934.
- Garengnot.-Traite des Operations.Tome III.Paris 1748.
- Gaupry.-(Citado por Vialleton).
- Gelinsky.-Zentralblatt f. Chirurgie 1913-21/809-812/.
- Goradrd.-Fractures du calcaneum.These de Paris 1902.
- Gillette.-Journal of B. and J.Surgery.1930-12/670-671/.
- Golebiewsky.-Atlas manuel de Med. et Chir.des Accidents.J.B.Bailliere Paris 1&03.
- Gollasch.-Internatio. Kong. f. Unfallmed. 1939-2/576-580/.
- Grnat Bonnin.-A Complete Outline of Fractures.2 Ed.W.Heinemann.London 1948.
- Grunwald.-Archiv. d'Anat. d'Hist. etvd'Embriol.1925-IV/259-279/.
- Hauser.-The Surg.Clin.of North Amer.Chicago Number 1945/136-179/.
- Hedsieck.-Deutsche Mil Artz.1940-5.
- Helferich y Delbet.-Atlas Manuel des Freat. et Luxations.B.Bailliere Paris 1901:
- Hermann.-Journal of B. and J.Surger.1937-19/709-718/.
- Hernainz Marquez.-Accidentes del Trabajo.Ed.R. de Der.Privado.Madrid 1945.
- Heaton.-Up from the Ape.McMillan Ed. New York 1947.(2ª Edicion).
- Imbert Oddo y Chavernac.-Evaluation des incapacites.Masson Paris 1923.
- Jassklo y Clark.-Surgery Gyn. a. Obstetrics.1937-64/663-672/.
- Jimeno Vidal.-Zentralblatt f. Chirurgie.1935-6/316-328/.
- Jourdan.-(Citado por Ojeda).
- Judet.-Traite des fractures des membres." Ed.L'Expansion Sci.Fran.Paris 192
- Kaeselitz.-Zentralblatt f. Chirurgie.1917-140/101-156/.
- Keith.-American Journal Phys.Anthro.1940-5/26/.
- Key y Conwell.-Fractures Disl.a.Sprains.4 Ed.C.V.Mosby St. Louis 1946
- Kenig.-Zentralblatt f. Chirurgie.1930-39/2431-2432/.

- Laffitte..-Bull.et Mem.S.Nat.Chirurgie.1943-60/1342-1352/.
- Lagomarsino..-Rev. de Ort. y Traumatologia .1937-4/365-394/.
- Laidlaw..-Journal Anat. and Phys.1904-33/133.y ibidem.1905-39/161.
- Laignel-Lavastine, Gallot y Paugam..-Sec.de Neurol.Ses.10 nov.1938.
- Lambrinudi..-PrescRoy.Ses.Med.1942-34-2/47.
- Lange..-En la "Kriegsorthopaedie"[120-123].1943.(Cit.per Ojeda).
- Le Chaux..- (Citado Ojeda).
- Lenormant..-La Presse Medicale.1933-3/1401-1402/.
- Lenormant y Wilmoth..-Journal de Chirurgie.1932-40/1-25/.
- Lenormant Wilmoth y Leccour..-Bull. et M.Sec.Nat. de Chir.1922-54/1353-1355.
- Leriche..-Lyon Chirurgial.1922-19/559.
- Leriche..-"Tratamiento de las Freaturas" Cel.Horizonte.R.Chena.Madrid 1923.
- Lherthier y Kempeners..-L'Scalpel.1931-44/1346-1427.
- Liffranc..-Arch.Gener. de Medec.1822-16/109.
- Lopez de la Garma..- (Citado en el libro de Ojeda).
- Lucas Championniere..-Precis du Trait.des Freatures.G.Steinheil Paris 1910.
- Maese..-Accidentes del Trabajo.Ed.Rev.Derecho Privado.Madrid 1933.
- Magnus..-Medizinische Klinik.1915-47/1227-1228.
- Malgaigne..-Traite Des Freat.et Luxations.Bailliere Paris 1847.
- Martin Lagos..-Lecc.de Fis.y Clin.Quirur.Tº III.Ed.C.Medica.Barba 1944
- Matheis y Engel..-Citados Hohlmann.
- Matti..-Fracturas y su tratamiento.Ed.Laber Barcelona 1934.
- Mayet..-Barème pour l'evaluation comm.de l'ineap.A.Poinat Paris 1925.
- Mertens..-Archiv. f. Klinische Chir.1901-64/899.
- Meyer..-Die Statik und Mek.des Mensch.Knoechgerustes.Leipzig 1878.
- Michel de Langre..- (Citado per Imbert).
- Moned..-Bull.Med. de Paris.1931-11/302/.

- Moore.-Surgery Gyn & Obstetrics.1933-57/400-405/.
 Moreau.-Paris Medical.1931-11/305/.
 Morel.-Fractures du calcaneum.These de Lyon 1904.
 Morestin.-Bull.Soc.Anat.De Paris 1894-64/684/.
 Merton.-The Human Foot.Columbia University Press.New York 1935.
 Meunet /Allard y Tavernier.-Rev.d'Orthop.1932-6/633-637/.
 Muller.-Uber Calcaneusfrakturen.Dissert.Dusseldorff 1936.
 Muriel.-Fractures du calcaneum.These de Paris.L.Arnette.Ed.Paris 1935.
 Neve Jesserand.-Lyon Chirurgical.1922-25/217/.
 Olivares.-Actas de la Soc.De Cirugia.Madrid 2.1932/251-259/.
 Oller.-La Pract.Medica en los Accidentes del Trabajo.Morata Madrid 1929.
 Olevsen.-Acta Orthopaedica Scandinavica.1940-11-/199-234/.
 Olson.-Journal of Bone and J.Surgery.1939-21/747-752/.
 Ottolenghi.-Traccion esquelética.Ed.El Ateneo Buenos Aires 1946.
 Page y B.Mumford.-The Surg.Clin.of North /America.1945 Feb./161-173/.
 Pairet et Beppe.-Rapport al XLIV Congres de l'Assoc.Franc. de Chir.Paris 1935.
 Paszkowski.-De la fracture du calcaneum.These de Paris.Paris 1880.
 Petit.-Memoires de l'Academie des Sciences.Paris 1722.
 Petel.- (Citado per varios autores franceses)
 Pfitzner.-Morphologis.Arbeit.1896-2/245-527/.
 Pichen.-Gazette des Hopitaux.1930-15/277-281/.
 Pelailien.-Artículo "Calcaneum" en el Dict.Enc.Sc.Medical.1870-11/603-637/.
 Pensaclet.-Citado per Leriche y varios autores franceses.
 Reiche-Surgery Gyn & Obstetrics.1939-68/302-310/.
 Reischauer.- (Citado per Hartén, Lagermarsino y otros).
 Retzius.-Biel.Untersuchungen Neue Folge.1904-11 (Cit.Wood Jones).
 Richardson.-Neurologie Chirurgicale 11.1881/189/.

- Robertis.-Bertelsen y Hasnek.-Ref.J.Bone J.Surgery.1951-23-1/140.
- Robinson.-Citado Bohler, Judet y otros autores.
- Rodriguez Martin.- (Ver Alarcón Herrera).
- Rothenck.-En Erkennung und Behand, der Knochenbrüche. Berlin 1942.
- Rouviere.-Anatomie Generale. Masson Ed. Paris 1939.
- Salaverry.-Medicina del Trabajo e Hig. Industrial. 1930-2/131-147/.
- Sánchez Cesar.-Fracturas del Miembro inferior. Ed. Salvat. Barcelona 1940.
- Schindler.-Calcaneusfrakturen. Dissert. Leipzig 1934.
- Schoeffeld.-Journal of B. and J. Surgery. 1936-18/566-580/.
- Schwartz.-Bull. et Mem. Soc. Nationale de Chirurgie. Paris 1929-55/562/.
- Silhol.- (Cit. Paire y Beppe).
- Simon y Stalts.-Bull. et Mem. Soc. Nat. de Chirurgie. Paris 1925-54/1223-1231/.
- Sorrel.-Bull. et Mem. Soc. Nat. de Chirurgie Paris. 1933-59/1472-1474/.
- Souberayn y Rivas.-Revue de Chirurgie. 1913-47-/429-473/.
- Speed.-Surgical Clinics of North America. 1927-7/553.
- Staudinger.- (Citado por Hohmann).
- Steinbrocker.-Las artritis en la Prac. Moderna. Salvat. Barcelona 1946.
- Strass.-Trabajos inéditos recogidos en el libro de Wood Jones.
- Struppier.-Archiv f. Orthopaed. und Unfall-Chir. 1939-39/651-658/.
- Stalts.- (Citado por Leriche).
- Tanton.-En el Nouveau Traite de Chirurgie de Le Dentu. Masson Paris 1915 (T22)
- Toure.-Anatomia del Desarrollo. Ed. C. Medica Barcelona 1947.
- Tietze.-Archiv. f. Orthopaed. Mech. u. Unfallchirurgie. 1908.-4/2901.
- Trencoso Rosas.-Rev. Clinica Española. 1943-III-/188-196/.
- Trueta.-Revista de Cirugia de Barcelona. 1935-10/320-326/.
- Turner.-Las Grandes Cult, de la Humanidad. F.C. Económica Mexico 1948.

- Valls.-La Prensa Medica Argentina.1923.
 Van Steekum.-Zentralblatt f. Chirurgie.1919-39/1438-1439/.
 Verstratete.-Comm. al VI Congres Int. des Acc. du Travail./971-977/.Imprim.
 du Journal de Geneve.Geneve 1931.
 Viannay.-Bull. et Mem. Soc. Nation. de Chirurgie.1926-52/577-581/.
 Veeleker.-Deutsche Zeitsch. f. Chirurgie.1906-82/178-210/.
 Wachsmuth.-Zentralblatt f. Chirurgie.1942-17/722-723/.
 Wagner.-Archiv f. klin.Chirurgie.1938-171/503-514/.
 Watson-Jones .-Fracturas y Traumatismos articulares.Ed.Salvat.Barna 1945.
 Wndt.-Fortschrit.Röntgenstr.5-/297/.
 Werner.-Deutsche Zeitschr. f. Chirurgie.1929-221/405-413/.
 Westhues.-Zentralblatt f. Chirurgie.1938-17/998-1002/.
 Whostphal.-Beitrage z. klinisch. Chirurgie.1912-79/419-439/.
 Wilson.-Archives of Surgery.1922-17/712/.
 Wood Jones.-Structure and Function as seen in the Foot.Bailliere T.and Cox.
 London 1944.
 Yngles Salles.-Apuntes para el estudio de la mecanica humana.Ed.Catolica T
 Iadana.Telade 1944.
 Zndjensky.- (Citado per varios autores franceses);
 Zur Verth.-Munchener Med.Wochenschrift.1920.-36/1115/.
 Zur Verth.-Zentralblatt f. Chirurgie 1919-26/483-487/.

Tesis doctorales españolas publicadas.

- Ojeda.-Fracturas del Calcaneo.Pub.del I.Nac.de Prevision.Madrid 1946.
 Hederich.-Fracturas del Calcaneo.Anales de la Cat.del Pr.Piulachs.Barcelo-
 na 1951.